



T*SOL Pro

Version 5.5

**Simulazione dinamica per il
dimensionamento
e l'ottimizzazione di impianti solari termici**

Manuale

Disclaimer

La corrispondenza di testi e immagini è stata verificata accuratamente. Non è tuttavia possibile escludere completamente la presenza di errori. Il manuale serve esclusivamente per la descrizione del prodotto e non deve essere inteso come qualità promessa in senso giuridico. L'editore e gli autori non si assumono alcuna responsabilità giuridica o altro tipo di responsabilità per indicazioni errate e per le conseguenze da esse derivanti. Tutte le indicazioni contenute nel manuale sono senza garanzia.

Il software descritto nel presente manuale è fornito in base a un contratto di licenza le cui condizioni vengono accettate dall'utente con l'installazione del programma.

Questo non dà diritto ad alcuna rivendicazione di responsabilità.

È vietata la copia del manuale.

Copyright e marchi registrati

T*SOL ® è un marchio registrato di Dr. Gerhard Valentin.

Windows®, Windows 2000®, Windows Vista®, Windows XP® e Windows 7® sono marchi registrati di Microsoft Corp. Tutti i nomi e le denominazioni dei programmi utilizzati nel presente manuale sono marchi registrati dei rispettivi produttori e non possono essere utilizzati per scopi commerciali o altro. Con riserva di errori.

Berlin, Apr 2013

COPYRIGHT © 1993-2013 Dr.-Ing. Gerhard Valentin

Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH
Stralauer Platz 34
10243 Berlin
Germania

Tel.: +49 (0)30 588 439 - 0
Fax: +49 (0)30 588 439 - 11

info@valentin.de
www.valentin.de

Valentin Software, Inc.
31915 Rancho California Rd, #200-285
Temecula, CA 92591
USA

Tel.: +001 951.530.3322
Fax: +001 858.777.5526 fax

info@valentin-software.com
<http://valentin-software.com/>

Gestione: Dr. Gerhard Valentin
AG Berlin-Charlottenburg
HRB 84016

1 Concetto del programma

1.1 Perché T*SOL?

T*SOL® è un programma per il dimensionamento e la simulazione di impianti solari termici con produzione di acqua calda, integrazione al riscaldamento, riscaldamento piscina, calore di processo e grandi impianti.

Gli utilizzatori sono progettisti, installatori, consulenti energetici e architetti.

T*SOL basic è pensato per la simulazione di impianti solari per case uni- o bifamiliari e consente una presentazione rapida del rispettivo impianto solare con previsioni di rendimento e redditività. Sono disponibili sistemi tipici, semplici, che coprono circa l'80% dei casi di applicazione per questo tipo di impianti in Europa e negli Stati Uniti.

T*SOL Pro, oltre ai sistemi standard, offre anche impianti aziendali, piscine coperte, calore di processo e grandi impianti. Inoltre l'elaborazione è più confortevole grazie a:

- più varianti in un progetto, albero di progetto
- ombreggiamento dell'oggetto, assistente di dimensionamento, grafici del risultato
- Profili di carico e componenti modificabili (Collettori, caldaia, accumulatore)

T*SOL Expert è inoltre adatto per la simulazione di riscaldamenti locali solari.

Con questo programma è consentito al programmatore di analizzare l'influenza delle singole parti dell'impianto sul comportamento degli utenti di un impianto solare termico. Tutti i parametri di sistema si possono modificare con l'aiuto dell'interfaccia utente.

È possibile visualizzare i risultati della simulazione sia in sotto forma di tabella che di grafico. I suoi straordinari principi per il calcolo fanno di T*SOL® uno strumento professionale per la progettazione di impianti solari termici.

1.2 Novità di T*SOL

- Novità nella gestione dei progetti: un solo file (*.tsprj) che contiene anche i relativi dati meteo. Si possono quindi scambiare più facilmente i progetti tra diversi computer.
- Importare i file *.dat da Meteonorm; dall'inserimento dei valori mensili è possibile generare dati meteo propri (valori orari di irraggiamento e temperatura)
- Copertura del tetto con [Photoplan](#),
- L'Assistente di copertura calcola ora proposte affidabili con l'aiuto della simulazione per **minuti**.
- Novità: si ottengono suggerimenti di copertura e valori standard per la [superficie dei collettori](#), [volumi di immagazzinamento](#) e [prestazione della caldaia](#),
- In base alla geometria del collettore e ai valori nominali si calcolano le dispersioni di accumulo che si verificherebbero per la preparazione di acqua calda sanitaria anche senza l'impiego di un impianto solare. Nel calcolo dell'energia fornita dal circuito solare vengono sottratte le dispersioni di accumulo aggiuntive che si verificano soprattutto in

estate, cioè quelle dovute all'operatività e al tampone. La copertura solare così calcolata è inferiore ma meglio confrontabile con le coperture di sistemi solari in cui le dispersioni di accumulo possono essere chiaramente associate al sistema solare e che finora sono state sottratte dal rendimento solare. I rendimenti del circuito solare che sono stati utilizzati solo per la generazione di dispersioni di accumulo, sono quindi acqua passata.

- Per sistemi di serbatoi combinati viene calcolata e indicata singolarmente la copertura (acqua calda sanitaria) e la copertura di riscaldamento (finora: copertura totale), poiché le coperture ad es. per richieste di alimentazione devono essere indicate separatamente.

In ciascun intervallo di tempo, la simulazione T*SOL fa un bilancio, verificando se i rendimenti contribuiscono alla copertura dell'approvvigionamento di acqua calda sanitaria e acqua calda, alle dispersioni per conduzione e dispersioni di accumulo o al riscaldamento del contenuto dell'accumulo. In tal modo la provenienza (circuito solare o riscaldamento aggiuntivo) del calore è nota e può essere distribuita sulle forniture di calore.

- Il calcolo della redditività è stato notevolmente rielaborato ed ampliato. Inoltre adesso vengono considerate anche delle remunerazioni in base agli utili per sovvenzioni una tantum. I risultati sono stati ampliati includendo importanti grandezze di matematica finanziaria.

Un grafico nella finestra di dialogo mostra le grandezze principali. Una tabella esportabile riporta i [valori](#) annui (entrate e uscite, flusso di cassa, ...).

T*SOL può dimostrare in modo chiaro sia al costruttore che all'investitore la redditività di un impianto solare termico.

Il rapporto di redditività è stato integrato nella presentazione (di progetto).

- Nuovo [sistema serbatoio tampone C6](#)
- Algoritmi piscina completamente rielaborati e convalidati, vedi: www.valentin.de/Schwimmbadalgorithmen
- Rilevazione automatica del server proxy valido

-> Sulla nostra pagina web troverete tutte le novità di questo e dell'ultimo aggiornamento (link viene aperto nel web browser): <http://www.valentin.de/en/sales-service/customer-service/release-notes>

1.3 Prestazioni

1.3.1 Panoramica

- Simulazione di impianti solari termici per l'approvvigionamento di acqua potabile e l'integrazione al riscaldamento per un periodo di tempo impostabile fino a un anno
- Dimensionamento (ottimizzazione della superficie del collettore e del volume del serbatoio) in base ai dati predefiniti
- Influenza dell'ombreggiamento parziale in conseguenza dell'orizzonte e a causa di altri oggetti (abitazioni, alberi ecc.)
- Inserimento grafico e in tabella dell'ombreggiamento

- Vaste banche dati di componenti
- Rivestimento del tetto con Photoplan
- Considerazione dei profili di utilizzo di acqua calda
- Possibilità di riproduzione di riscaldamento a radiatori e a pavimento
- Comoda possibilità di raffronto di più impianti mediante elaborazione parallela delle varianti all'interno di un progetto
- Bilanciamento di energia, emissioni di sostanze nocive e costi
- Calcolo dei valori indicativi standard per gli impianti solari termici, come il grado di sfruttamento dell'impianto, il tasso di copertura ecc.
- Ampie possibilità di rappresentazione dei risultati sotto forma di relazioni o di grafici
- Analisi di redditività in termini economici di un impianto in seguito alla simulazione sul periodo di un anno
- Il programma, l'aiuto on-line e il manuale sono disponibili in cinque lingue: tedesco, inglese, francese, spagnolo, italiano.

1.3.2 Configurazione dell'impianto

Avete la possibilità di scegliere tra le tipologie di impianti in uso.

Modulo piscina*: È possibile collegare le piscine all'aperto e coperte nel circuito solare.

Modulo grande impianti*: Sistemi I grandi impianti sono integrati.

I componenti degli impianti, ad esempio collettori, caldaia, serbatoio, ma anche i profili di utilizzo vengono caricati come unità dalla banca dati.

In T*SOL vengono calcolati oltre agli ombreggiatura orizzontali anche quelli derivanti dagli oggetti presenti nelle vicinanze. Per quanto riguarda gli oggetti è possibile tenere in considerazione diversi gradi di intensità degli ombreggiatura su una base temporale (ad esempio per il fogliame degli alberi).

* I moduli per le piscine o impianti di grandi impianti possono essere acquistati individualmente, sono anche inclusi nel T*SOL Pro set.

1.3.3 Simulazione e risultati

Il calcolo si basa sul bilanciamento dei flussi di energia e fornisce stime di rendimento con l'ausilio di dati meteorologici inseriti con frequenza oraria.

T*SOL® calcola l'energia ceduta dal sistema solare per la produzione di acqua calda e per il riscaldamento nonché i rispettivi tassi di copertura solare.

I risultati vengono memorizzati.

È possibile in seguito ottenerne una dettagliata documentazione, una chiara presentazione o una rappresentazione in grafici. Il grafico mostra l'andamento delle energie e delle altre grandezze con la possibilità di selezionare la risoluzione e può essere memorizzato sotto forma di tabella e copiato in altri programmi utilizzando la funzione appunti.

1.3.4 Calcolo della redditività

Una volta eseguita una simulazione per un periodo annuale è possibile realizzare un calcolo della redditività per le varianti attualmente selezionate.

In considerazione dei costi dell'impianto e degli eventuali sussidi vengono calcolati parametri di redditività quali ad esempio il valore attuale netto, le annualità e il prezzo del calore e viene successivamente realizzata una relazione.

1.3.5 Relazioni di progetto, spese per il cliente finale

Le relazioni di progetto vengono redatte nelle lingue standard: tedesco, inglese, francese, spagnolo, italiano e sono disponibili in altre lingue: portoghese, polacco, slovacco, sloveno, ceco, ungherese, rumeno.

1.3.6 Banche dati fornite

Con il programma vi verranno fornite ampie banche dati per:

- [Meteo](#)
- Collettori
- Caldaia (I diversi [riscaldamenti ausiliari](#) vengono raggruppati in base alle loro tipologie.)
- Serbatoio

Versione demo

Nella versione demo sono a disposizione le zone climatiche di tutte le più ampie regioni del mondo:

- | | | |
|------------------|------------------|-----------------|
| • Berlino | • Kinshasa | • Roma |
| • Boston | • Melbourne | • San Francisco |
| • Pechino | • Mosca | • Washington |
| • Città del Capo | • Praga | • Würzburg |
| • Delhi | • Rio de Janeiro | |

-> Vedere anche: Contratto di assistenza

2 Gestione del software

2.1 Premesse per hardware e software

- Collegamento Internet: L'accesso a Internet è altamente raccomandato. Il programma e i database sono aggiornati tramite Internet.
- Processore: PC Pentium 1 GHz
- Memoria RAM: 512 MB
- Spazio libero su disco rigido: 400 MB
- Schermo a colori: VGA (almeno 1024x768, 16 bit colore)
- Sistema operativo: Windows XP ServicePack 3, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- Software: .Net framework version 4.0 (Il .NET Framework viene installato automaticamente se non è presente.)
- Mouse
- Stampante con funzione di stampa grafici
- Per l'esecuzione di T*SOL® è necessario possedere pieni diritti (accesso completo) alla cartella di installazione di T*SOL®.
- T*SOL® utilizza i formati definiti in Windows nelle opzioni internazionali e della lingua del pannello di controllo per valuta, numeri, ora e data. Tali formati risulteranno anche nelle stampe. È importante per il corretto funzionamento del programma che i segni di separazione delle migliaia e delle cifre decimali siano diversi tra di loro.

Configurazione raccomandata:

- È necessario regolare la visualizzazione delle indicazioni sullo schermo nel pannello di controllo di Windows su *caratteri piccoli*.

2.2 Installazione



Figura: Installazione:
Assistente per il setup

Per l'installazione del programma avviare il file di installazione setup_tsol_pro.exe. Sarete guidati attraverso l'installazione.

Per l'installazione dovete avere eseguito l'accesso al sistema operativo con i privilegi di amministratore.

Per l'esecuzione del programma dovete essere in possesso dei diritti di lettura e scrittura per la cartella di programma di T*SOL. (ad esempio C:\Programmi\Valentin EnergieSoftware\TSOL).

Tutti i percorsi di installazione hanno indicazioni in inglese.



L'icona del programma appare dopo l'installazione nel menu di avvio di Windows e sul Desktop.

La versione monoutente di T*SOL® può essere installata soltanto localmente. Dal momento che è possibile memorizzare i file relativi alle banche dati e ai progetti in qualunque percorso e impostare il percorso all'interno del programma come percorso standard, è pertanto consentito spostare parti del programma su altri dischi rigidi.

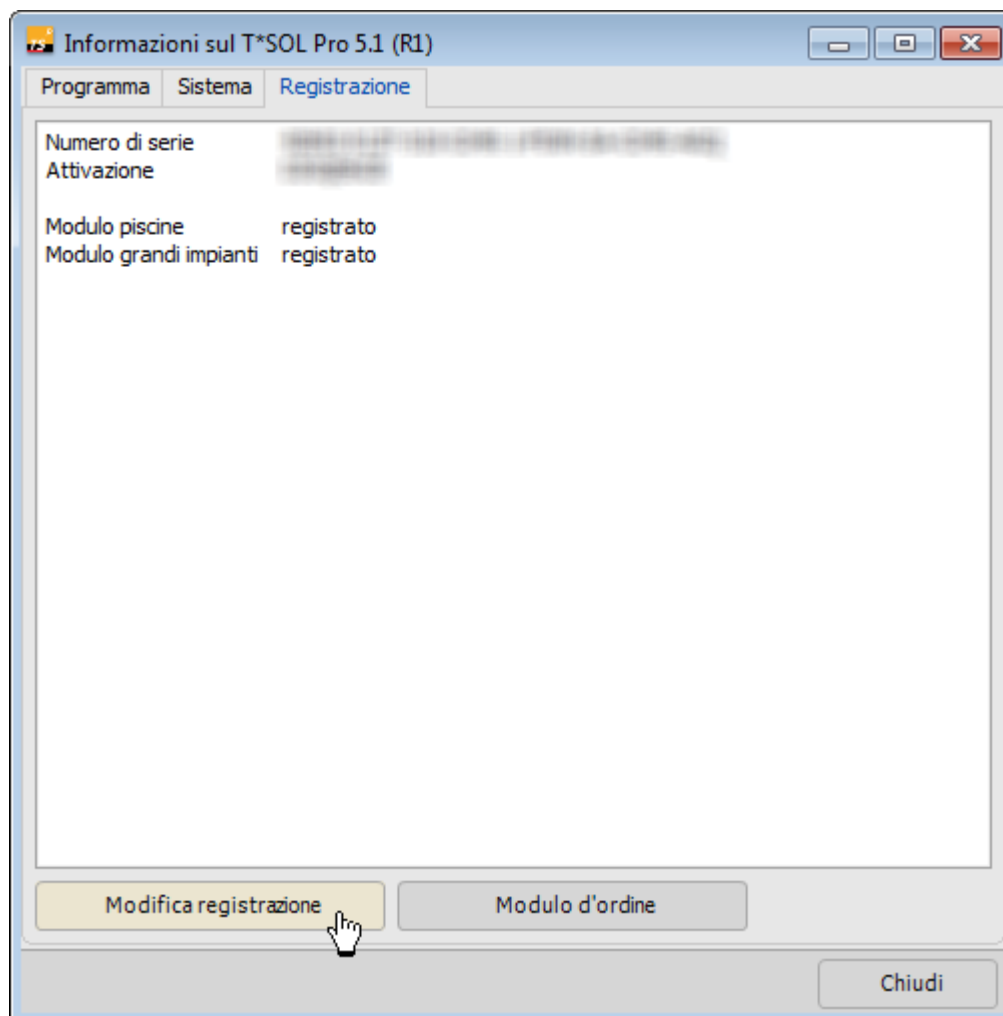
2.3 Registrazione del programma

Menu *Aiuto* > *Info* > *Registrazione* > pulsante *Modifica registrazione*

Attraverso la registrazione del programma è possibile passare dalla *versione demo* alla *versione completa*.

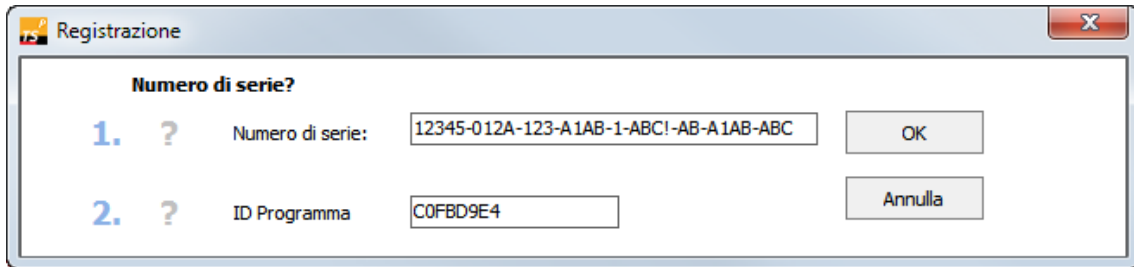
1. Fare clic sul pulsante *Registra versione completa*.
2. Per l'attivazione è indispensabile possedere il numero di serie.
3. Attivare il programma con il codice che hai ricevuto nel corso della registrazione.

Una registrazione già effettuata può essere modificata nella finestra di dialogo *Guida* > *Info* > *Registrazione*.



2.3.1 Numero di serie

Menu *Aiuto* > *Info* > *Registrazione* > pulsante *Modifica registrazione*



The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Registrazione". Inside, there is a section titled "Numero di serie?". Below this title, there are two numbered items, each with a question mark icon. Item 1 is labeled "Numero di serie:" and has a text input field containing the alphanumeric string "12345-012A-123-A1AB-1-ABC!-AB-A1AB-ABC". Item 2 is labeled "ID Programma" and has a text input field containing the alphanumeric string "C0FBD9E4". To the right of the first input field is an "OK" button, and to the right of the second input field is an "Annulla" button. The dialog box has a standard Windows title bar with a close button (X) in the top right corner.

Il numero di serie viene fornito all'acquisto del programma.

E' composto da una combinazione di cifre e lettere di caratteri, che devono essere inseriti senza lasciare spazi ma rispettando i caratteri speciali (trattini).

Il numero di serie si può trovare sulla custodia del CD, sulla fattura oppure vi è stato comunicato per e-mail in caso di acquisto online.

2.3.2 ID Programma

Menu *Aiuto* › *Info* › *Registrazione* › pulsante *Modifica registrazione*

Il numero ID Programma viene creato appositamente per il vostro computer, ed è valido solo per questo. Per generarlo è necessario un numero di serie valido, come quello che Vi è stato consegnato all'acquisto del programma. Una volta inserito il numero di serie valido, viene automaticamente generato il numero ID Programma.

Il numero ID Programma non può essere inserito manualmente.

Il numero ID Programma è l'informazione che deve essere fornita a noi durante la registrazione, per permetterci di inviarvi il codice di attivazione.

2.3.3 Richiedere codice di attivazione

Menu *Aiuto* > *Info* > *Registrazione* > pulsante *Modifica registrazione* > (1.) pulsante *OK*

Il codice di attivazione può essere richiesto con diverse modalità:

Richiedere il codice di attivazione online

The screenshot shows a software window titled 'Registrazione' with a standard Windows-style title bar. The window is divided into three horizontal sections. The first section, titled 'Inserire il numero di serie', contains two numbered steps: '1. ? Numero di serie' with a text box containing '12345-123A-123-ABCD-1-ABCD-AB-ABCD-ABC' and an 'OK' button, and '2. ? ID Programma' with a text box containing 'BC6DDCE5' and an 'Annulla' button. The second section, titled 'Richiedere il codice di attivazione', contains '3. ?' followed by a yellow 'Online' button with a mouse cursor pointing at it, and a 'Chiudi' button. The third section, titled 'Inserire il codice di attivazione', contains '4. ?' followed by an empty text box, an 'OK' button, and an 'Annulla' button.

Per utilizzare questo metodo è necessario che il vostro computer disponga di un collegamento a internet.

Cliccare sul pulsante *online*. Si apre un modulo in cui dovete inserire i dati necessari all'attivazione. I campi contrassegnati con * devono essere obbligatoriamente compilati.

Dopo avere compilato il modulo potete inviarlo direttamente, l'indirizzo e-mail del ricevente è già inserito.

Dopo avere inviato il messaggio il codice di attivazione viene visualizzato. Inoltre, viene inviato il codice di attivazione all'indirizzo e-mail che avete indicato.

Richiedere il codice di attivazione per telefono

Se non avete a disposizione né un fax, né un collegamento e-mail, potete richiedere il codice di attivazione per telefono. In questo caso dovete comunicare il vostro numero ID Programma durante la comunicazione telefonica.

2.3.4 Inserire il codice di attivazione

Menu *Aiuto* > *Info* > *Registrazione* > pulsante *Modifica registrazione* > (1.) pulsante *OK* > (4.) pulsante *OK*

Registrazione

Inserire il numero di serie

1. ? Numero di serie 12345-123A-123-ABCD-1-ABCD-AB-ABCD-ABC OK

2. ? ID Programma BC6DDCE5 Annulla

Richiedere il codice di attivazione

3. ? Online Chiudi

Inserire il codice di attivazione

4. ? ABCDEFGH OK Annulla

Nel frattempo è possibile chiudere il programma. Alla successiva riapertura della finestra di licenza, tutte le informazioni finora immesse sono state conservate.

Quando avete ricevuto il codice di attivazione, inseritelo nel campo "4. ".

Cliccare quindi su *OK*: si riceve un messaggio che indica se il programma è stato attivato.

2.4 Aggiornamento via Internet

Menu *Opzioni* > *Verifica aggiornamenti*

Nella pagina *Verifica aggiornamenti* è possibile stabilire quando T*SOL debba verificare la disponibilità sul server di un aggiornamento.

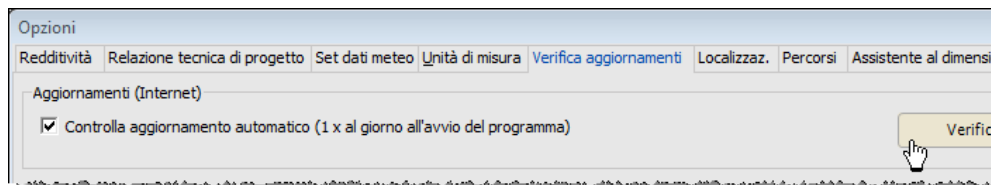


Figura:
Menu
Servizio >
Verifica
aggiornamenti

Requisiti:

1. Requisito formale: contratto di assistenza software
2. Requisito tecnico: collegamento Internet attivo

➔ Procedere come segue:

1. Nella finestra di dialogo *Servizio* > *Configurare aggiornamento* è possibile eseguire l'aggiornamento via internet anche manualmente utilizzando il pulsante *Verifica ora...* oppure modificare le impostazioni per la verifica automatica degli aggiornamenti o il proxy server utilizzato.
2. Laddove fosse disponibile una nuova versione del programma, T*SOL viene chiuso, il programma di installazione viene caricato sul „Desktop“ e da lì lanciato.

Impostazioni Proxy

T*SOL sta utilizzando le impostazioni proxy di sistema del computer per connettersi alla rete.

2.5 Contratto di assistenza

Per essere sempre aggiornati all'ultima versione del software vi consigliamo di sottoscrivere un contratto di assistenza.

-> **Vedere anche:**

[Software Maintenance Agreement](http://www.valentin.de/en/sales-service/customer-service/software-maintenance-agreement) sul nostro sito web: <http://www.valentin.de/en/sales-service/customer-service/software-maintenance-agreement>.

L'assistenza software comprende:

- Scarica di aggiornamenti, cioè di nuove release
- Scarica di aggiornamenti delle banche dati dei componenti, ad es. moduli FV o inverter.
- La risposta a domande generali su invio, numero di serie e attivazione del programma/i software e degli aggiornamenti nonché dell'accesso ai dati relativi ai componenti.

2.6 Contratto di licenza

Il contratto di licenza viene visualizzato come un file pdf in lingua inglese (Licensing Provisions).

Condizioni licenza

Quante volte può essere installato il programma?

Potete installare il programma un numero di volte pari al numero di licenze che avete acquistato. Se avete acquistato una licenza singola, il programma può essere installato solo su un computer.

E' però possibile attivare il programma anche su un secondo computer, per esempio su un portatile. A condizione, tuttavia, che vi assicuriate che le due installazioni non vengano utilizzate contemporaneamente.

3 Principi di base

3.1 Principi di base funzionali

Con il crescente isolamento termico degli edifici e la conseguente riduzione del fabbisogno di energia per il riscaldamento, la quota di energia necessaria per la produzione di acqua calda acquista sempre maggiore significato in rapporto al fabbisogno energetico complessivo di un edificio.

Gli impianti solari termici possono coprire una quota essenziale di questo fabbisogno energetico. Gli attuali impianti per il riscaldamento solare dell'acqua calda funzionano in modo molto affidabile e consentono rendimenti energetici annui da 350 a 500 kilowattora per ogni m² di superficie del collettore, con un risparmio a livello di emissioni di ca. 100-150 kg del gas effetto serra CO₂. Gli impianti solari termici sfruttano la radiazione diretta del sole, che colpisce una superficie assorbente e viene convertita in calore, utilizzabile soprattutto per la produzione di acqua calda.

Un impianto solare termico deve svolgere i compiti seguenti:

- Conversione in calore dell'energia solare assorbita mediante i collettori
- Trasporto del calore al serbatoio attraverso la rete di tubi
- Accumulo del calore nel serbatoio fino al momento dell'utilizzo.

In questo processo si verificano perdite di energia nel collettore, nella rete di tubi e nel serbatoio. Per ridurre al minimo tali perdite occorre pianificare e adeguare opportunamente l'impianto solare in base alle esigenze dei rispettivi casi applicativi.

Per stimare le perdite ci si basa sul *grado di sfruttamento dell'impianto*, definito come il rapporto tra l'energia utilizzabile prodotta dall'impianto solare e l'energia assorbita dalla superficie del collettore. La quota coperta dall'energia solare rispetto all'energia complessivamente fornita viene definita *tasso di copertura*.

3.1.1 Struttura di base di un impianto solare

Un componente essenziale di un impianto solare termico è il *collettore* o l'*assorbitore*, che converte l'energia solare in calore, quindi trasporta quest'ultimo attraverso tubazioni e uno scambiatore di calore, tramite un apposito mezzo conduttore termico, fino a un serbatoio. Il serbatoio, negli impianti per la produzione di acqua calda, compensa le variazioni di offerta e fabbisogno energetico che si registrano quotidianamente a seconda dei diversi orari. Negli impianti solari di grandi dimensioni, che devono apportare un notevole contributo anche in termini di produzione di energia per il riscaldamento, di solito viene allestito un serbatoio stagionale sotterraneo in un sistema di riscaldamento attiguo, in grado di compensare l'andamento variabile della disponibilità di irraggiamento e di richiesta energetica nei vari periodi dell'anno. I sistemi di fornitura stagionali si trovano tuttora nella fase sperimentale e non vengono considerati in questa sede. Se l'offerta di energia solare non è sufficiente, la quantità energetica mancante per coprire il fabbisogno viene fornita da un riscaldamento ausiliario.

Un comando o dispositivo di regolazione sorveglia lo stato operativo dell'impianto solare e garantisce il massimo sfruttamento possibile dell'irraggiamento. In caso di una differenza di temperatura tra serbatoio e collettore attiva la pompa di circolazione nel circuito collettore e provvede al trasporto del calore nel serbatoio.

3.1.2 Modalità di funzionamento di assorbitore e collettore

Le superfici nere assorbono particolarmente bene le radiazioni luminose a onde corte e le trasformano in calore. Questa proprietà fisica viene sfruttata nei cosiddetti assorbitori. Essi sono realizzati in plastica o metallo in forma di pannelli, tappeti o tubi con superficie nera, che in base alla qualità dell'assorbitore vengono trattati galvanicamente o in altro modo. Gli assorbitori sono la parte attiva di un impianto solare. A seconda del caso applicativo e del livello di temperatura necessario si distingue tra

- impianti con assorbitori e
- impianti con collettori.

Gli impianti con assorbitori non presentano alcun isolamento o copertura e vengono colpiti direttamente da un mezzo conduttore termico. Si tratta di sistemi strutturalmente semplici e convenienti a livello di prezzo, adatti a temperature di lavoro inferiori a 40° C. I principali campi di impiego sono il riscaldamento dell'acqua delle piscine e il pre-riscaldamento dell'acqua sanitaria.

I tappeti assorbitori, normalmente realizzati in plastica, possono essere collocati su tetti piatti o poco inclinati anche a posteriori, con un dispendio minimo a livello costruttivo.

I sistemi con *collettori piatti* comprendono un assorbitore (nella maggioranza dei casi in metallo) in un alloggiamento chiuso, dotato di una copertura trasparente e di un isolamento termico sul retro. La copertura trasparente riduce la riflessione dell'assorbitore nell'ambiente e l'isolamento termico previene le perdite di calore sul retro, per consentire di raggiungere temperature di oltre 150° C. I campi di impiego sono principalmente la produzione di acqua calda e l'integrazione al riscaldamento. I collettori piatti sono disponibili in svariate dimensioni, da 1 a 10 m². Sono inoltre possibili forme speciali (ad es. triangolari). Vengono integrati nella copertura del tetto in moduli precostruiti oppure fissati alla copertura e poi collegati tra loro.

I *collettori a tubi sotto vuoto* contengono un assorbitore in metallo, racchiuso in tubi di vetro evacuati. Il vuoto riduce al minimo le perdite di calore, per consentire il raggiungimento di temperature superiori ai 200°C. I campi di impiego sono il riscaldamento dell'acqua sanitaria, l'integrazione al riscaldamento e la generazione di calore di processo, nonché il raffreddamento solare degli edifici.

3.1.3 Compito del serbatoio

Il serbatoio, come in ogni impianto per l'acqua potabile, serve per equilibrare il picco di richiesta e la potenza di carico nella preparazione di acqua calda; negli impianti solari compensa inoltre lo slittamento temporale di offerta di energia solare e fabbisogno di acqua calda. Di solito nella parte inferiore contiene uno scambiatore di calore, nel quale il mezzo conduttore (nella maggior parte dei casi una miscela di acqua e antigelo) trasporta l'energia solare dal collettore al serbatoio.

In caso di necessità la parte superiore del serbatoio viene post-riscaldata da un sistema di riscaldamento tradizionale, in modo che l'acqua calda prelevata nella parte superiore abbia sempre la temperatura teorica necessaria, indipendentemente dall'offerta di energia solare. Gli impianti solari più grandi utilizzano più serbatoi collegati in successione, dei quali l'ultimo serve per il post-riscaldamento.

3.1.4 Modalità di funzionamento della regolazione

Gli impianti solari in linea di principio operano con la cosiddetta regolazione della differenza di temperatura. In base a questo principio di regolazione, le temperature di assorbitore e serbatoio

vengono confrontate tra loro. Se la temperatura dell'assorbitore supera quella del serbatoio di un determinato numero di gradi, viene attivata la pompa di circolazione nel circuito collettore. L'energia irraggiata dal sole e convertita in calore nell'impianto con assorbitori viene trasportata nel serbatoio, la cui temperatura sale. Se la temperatura nel serbatoio è uguale a quella nell'assorbitore, non è più possibile cedere energia al serbatoio e la pompa viene disattivata.

3.1.5 La redditività degli impianti solari

Oggigiorno gli impianti solari sono sempre bivalenti, poiché non sono mai in grado di accollarsi da soli, per lo meno non per tutto l'anno, l'energia prodotta per il riscaldamento. Pertanto vengono attivati i sistemi normali ed essi fungono da "fuelsaver", trasferendo quantitativi più o meno ingenti di acqua pre-riscaldata al sistema di riscaldamento collegato.

Per la valutazione della redditività di un impianto solare termico occorre prestare attenzione ai costi di investimento per la durata utile dell'impianto, in considerazione dell'interesse sul capitale e della spesa per manutenzione ed esercizio. Il prezzo del calore in cent/kWh si ottiene in rapporto alla quantità di calore fornita annualmente. Il prezzo del calore per un kilowattora prodotto con il solare è nello stesso ordine di grandezza della produzione di acqua calda dalla corrente elettrica (per gli impianti più grandi è tra l'altro notevolmente inferiore).

Nei prossimi anni questo sviluppo favorirà e consentirà l'uso degli impianti solari termici anche negli edifici a più piani. In questo caso l'accredito per i costi derivanti dalla combustione di energia di origine fossile non viene considerato. I costi leggermente più elevati dell'energia per il riscaldamento già oggi vengono tuttavia interpretati e accettati da molti locatari in quanto vettori di un'immagine di ascesa sociale e di un notevole miglioramento del contesto abitativo, con il visibile "fiore all'occhiello" della tutela ambientale.

3.2 Principi per il calcolo

3.2.1 Dimensionamento di un impianto solare

I piccoli impianti presenti nelle abitazioni monofamiliari di solito vengono concepiti per garantire una fornitura completa e continua anche al di fuori dei periodi di riscaldamento, in modo che in estate la caldaia possa essere messa fuori servizio. In questo modo con il solare viene coperto il 60% ca. del fabbisogno annuo di acqua calda. Nel caso di tassi di copertura maggiori, quando cioè anche nelle mezze stagioni oppure in inverno è necessario utilizzare il solare per la produzione di gran parte dell'acqua calda, in estate si hanno delle eccedenze, che rimangono inutilizzate. L'impianto solare non funziona più con la massima efficienza. Ciò significa che all'aumentare del tasso di copertura il grado di sfruttamento di un impianto solare diminuisce. Nei condomini oppure negli edifici pubblici, dove il riscaldamento ausiliario in estate non può essere disattivato in virtù della disciplina delle locazioni o per altri motivi, oggi gli impianti solari vengono concepiti con tassi di copertura fino al 30%.

Non esistono metodi di calcolo semplici per definire con precisione i rendimenti di un impianto solare, poiché il numero di fattori che determinano il comportamento operativo di un impianto è troppo elevato. Tali parametri comprendono non soltanto il comportamento mutevole e non lineare del meteo, ma anche le precedenze dinamiche nello stesso impianto. Esistono regole generalmente valide, come circa 1-2 m² di superficie di collettore per ogni persona e 50 l di contenuto del serbatoio per ogni m² di superficie collettore, ma questo si applica in ogni caso per i piccoli impianti nelle abitazioni mono e bifamiliari

Negli impianti più grandi soltanto la simulazione computerizzata offre la possibilità di analizzare l'influenza di condizioni ambientali, comportamento degli utenti e dei diversi componenti sugli stati di esercizio dell'impianto solare.

Gli impianti solari possono essere impiegati anche per scopi di riscaldamento ovunque sia necessario riscaldare gli ambienti anche in estate oppure utilizzare l'impianto in estate a scopo di raffreddamento. Inoltre questi impianti possono fornire un contributo considerevole al riscaldamento degli edifici anche nelle mezze stagioni.

Un ulteriore ambito di impiego degli impianti solari a supporto dell'energia per il riscaldamento è quello delle abitazioni a basso consumo energetico. In questi casi la quota di energia per il riscaldamento è nello stesso ordine di grandezza di quella per la produzione di acqua calda.

Negli edifici con l'attuale standard di normale isolamento termico non è consigliabile concepire gli impianti solari senza la possibilità di accumulo stagionale anche in inverno a scopo di riscaldamento. Ciò comporta ampie superfici dei collettori e al tempo stesso grandi quantità di energia in eccesso in estate e si concretizza in impianti con un pessimo grado di sfruttamento e conseguentemente prezzi del calore solare molto elevati.

Per il dimensionamento o l'ottimizzazione di un impianto solare con T*SOL® è necessario attuare i passaggi seguenti:

3.2.2 Calcolo del bilancio energetico

Per il calcolo delle variazioni di stato o di temperatura nel corso di un intervallo di simulazione viene tracciato un bilancio dell'energia termica. A livello matematico ciò corrisponde alla soluzione numerica di un sistema di equazioni differenziali.

$$\text{Variazione di temperatura} = \frac{\text{Somma di tutte le energie dissipate e accumulate}}{\text{Somma di tutte le capacità termiche}}$$

Bilanciamento significa che la somma di tutte le energie introdotte, delle energie dissipate e dell'energia accumulata grazie alla capacità termica dei componenti dell'impianto deve essere pari a zero. Il bilanciamento non si riferisce all'intero impianto, bensì ai singoli componenti dello stesso.

- Collettore
- Circuito collettore
- Scambiatore di calore
- Serbatoio

Per ciascuno di questi componenti la variazione di temperatura viene calcolata con la formula di cui sopra sulla base delle energie introdotte e dissipate e delle capacità termiche dei rispettivi componenti.

Le *energie introdotte* possono essere (a seconda del componente):

- Irraggiamento
- Apporto di calore allo scambiatore di calore
- Trasporto di calore mediante flusso di massa a seguito di consumo o ricircolo
- Rimescolamento degli strati di un serbatoio.

Le *energie dissipate* possono essere:

- Perdite di calore tramite riflessione sul collettore (coefficiente quadrato di trasmissione)
- Perdite di calore nell'isolamento del collettore, nelle tubature (circuito collettore o ricircolo), nella rubinetteria o nei serbatoi
- Trasmissione di calore allo scambiatore di calore
- Trasporto di calore mediante flusso di massa a seguito di consumo o ricircolo
- Rimescolamento degli strati di un serbatoio.

Vengono considerate le *capacità termiche* dei componenti seguenti:

- Collettore
- Tubazioni del circuito collettore
- Contenuti del serbatoio

3.2.3 Calcolo dell'irraggiamento

Nei file meteo in dotazione l'irraggiamento è di tipo orizzontale e si misura in watt per ogni metro quadrato di superficie di riferimento. Questo dato viene convertito dal programma durante la simulazione sulla superficie inclinata e moltiplicato per la superficie di riferimento complessiva.

A tale scopo è necessario suddividere l'irradiazione in un tasso di irraggiamento diffuso e diretto. Questa suddivisione viene effettuata in base al modello di irradiazione di Reindl con correlazione ridotta. Modello Reindl dipende l'indice di chiarezza e angolo di elevazione solare. [Reindl, D.T.; Beckmann, W. A.; Duffie, J.A. : Diffuse fraction correlations; Solar Energy; Vol. 45; No. 1, S.1.7; Pergamon Press; 1990]

Successivamente i dati vengono convertiti nell'irradiazione sulla superficie inclinata, tramite applicazione del modello anisotropo celeste. [Duffie, J.A.; Beckmann, W.A.: Solar engineering of thermal process; John Wiley & Sons, USA; seconda edizione; 1991]

Questo modello prende in considerazione il fattore di anisotropia per l'irraggiamento circumsolare e il fattore di riflessione al suolo (= 0,2).

L'irradiazione sulla superficie del collettore (superficie di riferimento) viene calcolata dalla potenza radiante (W/m²) sul piano orizzontale:

sulla base di data, orario e latitudine si ottengono l'altezza e l'azimut del sole.

sulla base dell'altezza del sole, dell'angolo di azimut del sole, dell'angolazione del collettore e dell'angolo di azimut del collettore viene definita la posizione del sole rispetto alla superficie del collettore. In questo modo è possibile convertire la quantità diretta di radiazione solare sul piano orizzontale nella quantità indiretta di radiazione solare rispetto al collettore e in considerazione della superficie di riferimento. La posizione del sole rispetto alla superficie del collettore è necessaria anche per il calcolo della radiazione riflessa (vedere fattore di correzione d'angolo nell'equazione del collettore).

3.2.4 Calcolo delle perdite termiche del collettore

Menu varianti *Definizione dell'impianto > collettore piano / a tubi > Perdite, risp. perdite termiche*

La potenza assorbita dal collettore esclusa la perdita di calore a livello del circuito collettore viene calcolata come segue:

$$P = G_{\text{dir}} \cdot \eta_o \cdot f_{\text{IAM}} + f_{\text{IAM}_{\text{diff}}} \cdot G_{\text{diff}} \cdot \eta_o - k_o \cdot (T_{\text{Km}} - T_A) - k_q \cdot (T_{\text{Km}} - T_A)^2$$

con	G_{dir}	tasso di irraggiamento diretto riferito alla superficie del collettore inclinata
	G_{diff}	tasso di irraggiamento diffuso riferito alla superficie del collettore inclinata
	T_{cm}	temperatura media nel collettore
	T_A	temperatura dell'aria
	f_{IAM}	fattore di correzione d'angolo

Una volta detratte le perdite ottiche (fattore di conversione e fattori di correzione d'angolo) una parte della radiazione assorbita va persa nell'ambiente tramite trasmissione e riflessione del calore. Tali perdite vengono descritte dai coefficienti di trasmissione del calore.

Il coefficiente di trasmissione del calore k (coefficiente di perdita di calore) indica quanto calore il collettore cede all'ambiente per metro quadrato della superficie di riferimento e la differenza di temperatura in Kelvin tra la temperatura media del collettore e l'ambiente.

Viene scomposto in due formule, una semplice e una elevata al quadrato. Il componente semplice k_0 (in $W/m^2/K$) viene moltiplicata per la differenza di temperatura semplice, quella elevata al quadrato k_q (in $W/m^2/K^2$) per la differenza di temperatura al quadrato.

La capacità termica residua indica la quantità di calore per metro quadrato di superficie di riferimento che il collettore è in grado di immagazzinare incluso il contenuto del vettore termico con un aumento di temperatura pari a 1. Essa viene indicata in Ws/m^2K . Ciò stabilisce la velocità di reazione del collettore all'irraggiamento. L'influsso di questa grandezza risulta in qualche modo significativo soltanto in reti di tubazioni relativamente piccole in quanto in caso contrario si ha una prevalenza della capacità della rete di tubazioni.

3.2.5 Calcolo del consumo primario di energia

Dalle temperature e dai flussi di energia dell'impianto è possibile calcolare i valori di consumo, i gradi di sfruttamento, i tassi di copertura e altri parametri.

In base all'energia trasferita allo scambiatore di calore del riscaldamento ausiliario, mediante l'equivalente termico e il rendimento del riscaldamento ausiliario, viene calcolato l'impiego dei vettori energetici utilizzati a seconda del tipo di energia (gas naturale, petrolio, pellet di legno, teleriscaldamento). Il rendimento del riscaldamento ausiliario viene definito in funzione della temperatura di ritorno; in questo modo vengono riprodotti i diversi gradi di rendimento con un diverso carico del sistema di riscaldamento.

3.2.6 Calcolo delle emissioni di CO₂

Nella sintesi dei risultati vengono calcolate le emissioni di CO₂ risparmiate grazie all'impianto solare. A tale scopo occorre sapere quale forma di energia primaria viene risparmiata mediante l'impianto solare. Per il calcolo delle emissioni di CO₂ di un sistema di riscaldamento vengono impiegati i fattori di emissione in base al vettore energetico. I seguenti fattori di emissione vengono impiegati in T*SOL®:

Vettore energetico	Valore termico	Fattore di emissione
Olio	36722 kJ/l	7,32748 g CO ₂ /kJ
Gas	41100 kJ/m ³	5,14355 g CO ₂ /kJ

Teleriscaldamento		5,14355 g CO ₂ /kJ
Pellet di legno	15490 kJ/kg	Neutri a livello di CO ₂

Tab. 3.1: Valori termici e fattori di emissione

3.2.7 Calcolo del grado di sfruttamento e del tasso di copertura solare

Il grado di sfruttamento del circuito collettore viene definito come segue:

$$\text{Grado di sfruttamento del circuito collettore} = \frac{\text{Energia dissipata da un circuito collettore attraverso uno scambiatore di calore}}{\text{energia irradiata sulla superficie del collettore (superfici e di riferimento)}}$$

Il grado di sfruttamento dell'impianto viene definito come segue:

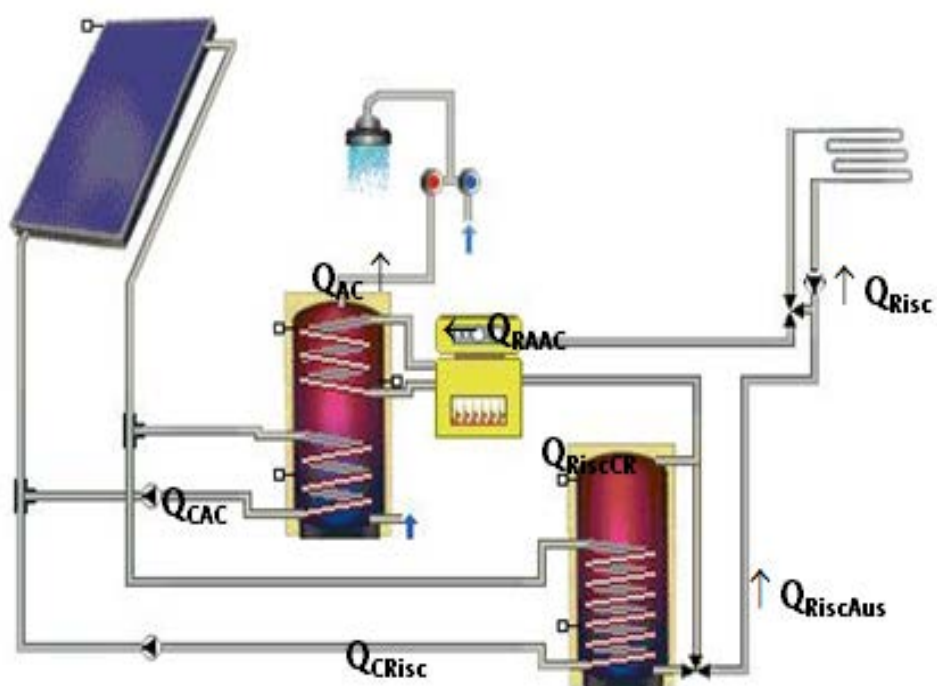
$$\text{Grado di sfruttamento dell'impianto} = \frac{\text{energia ceduta dall'impianto solare}}{\text{energia irradiata sulla superficie del collettore (superfici e di riferimento)}}$$

L'energia ceduta dall'impianto solare è l'energia ceduta dal serbatoio solare al serbatoio ausiliario a seguito del consumo e di un eventuale ricircolo controllato nel serbatoio solare. Poiché in alcuni impianti (modellizzazione del serbatoio, ad es. serbatoio bivalente o serbatoio di accumulo con riscaldamento ausiliario) non viene operata alcuna distinzione tra serbatoio solare e ausiliario, non è possibile determinare il grado di sfruttamento dell'impianto. Le perdite nel serbatoio sono quindi a carico del riscaldamento ausiliario.

Il tasso di copertura viene definito come segue:

$$\text{Quota di copertura} = \frac{\text{energia dissipata dal sistema solare nel serbatoio ausiliario}}{\text{Somma delle energie introdotte nel serbatoio ausiliario (Impianto solare + riscaldamento ausiliario)}}$$

Per un impianto solare con serbatoio bivalente (scambiatore di calore interno) per il riscaldamento dell'acqua potabile e l'integrazione al riscaldamento vale:

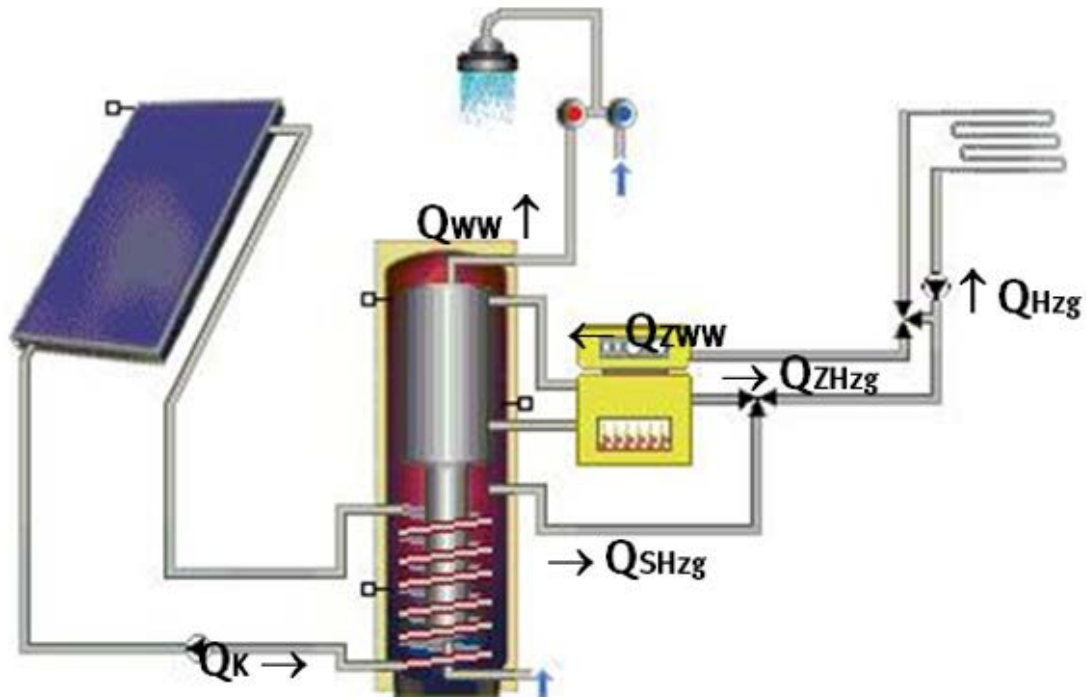


$$\text{Quota di copertura complessiva} = \frac{Q_{CAC} + Q_{RiscCR}}{Q_{CAC} + Q_{RiscCR} + Q_{RiscAusAC} + Q_{RiscAus}}$$

$$\text{Quota di copertura AC} = \frac{Q_{cac}}{Q_{cac} + Q_{raac}}$$

$$\text{Quota di copertura riscaldamento} = \frac{Q_{RiscCR}}{Q_{RiscCR} + Q_{RiscAus}}$$

Per un impianto solare con serbatoio combinato, il calcolo avviene nel modo seguente:



$$\text{Quota di copertura complessiva} = \frac{Q_C}{Q_C + Q_{\text{RiscAusAC}} + Q_{\text{RiscAus}}}$$

$$\text{Quota di copertura AC} = \frac{Q_C - Q_{\text{RiscCR}}}{Q_C - Q_{\text{RiscCR}} + Q_{\text{RiscAusAC}}}$$

$$\text{Quota di copertura riscaldamento} = \frac{Q_{\text{RRisc}}}{Q_{\text{RiscCR}} + Q_{\text{RiscAus}}}$$

La fornitura di energia per il riscaldamento dell'acqua potabile è l'energia necessaria a riscaldare l'acqua fredda alla temperatura a cui l'acqua calda potabile esce dal rubinetto. In questo caso non vengono considerate eventuali perdite del serbatoio o del ricircolo.

Il combustibile impegnato è la quantità di combustibile necessaria al post-riscaldamento del serbatoio ausiliario o della parte ausiliaria del serbatoio fino alla temperatura teorica. In questo caso le perdite di calore del serbatoio e il grado di sfruttamento della caldaia vengono considerati.

3.2.8 Modellizzazione e funzionamento del serbatoio

Il modello di serbatoio stratificato funziona con stratificazioni a spessore variabile, quindi a anche a volume variabile, il cui numero può variare a seconda dello stato di esercizio. Il numero di strati non è predefinito; durante la simulazione vengono infatti creati nuovi stati e il loro spessore viene modificato. Ciò avviene tramite l'immissione e il prelievo di volumi di acqua e il rimescolamento di strati a diversa temperatura, se la stratificazione della temperatura è localmente invertita. Per spessore di strato minimo si applicano due definizioni legate

all'impianto: uno strato non può contenere meno dell'1% dell'intero volume del serbatoio e tra gli strati deve esistere una differenza di temperatura.

3.2.9 Immissione e prelievo

L'ingresso dell'acqua calda si trova sempre nello strato inferiore del serbatoio; l'acqua potabile in linea di principio viene prelevata dallo strato superiore. Gli ingressi e le uscite degli scambiatori di calore interni sono predefinite in base al serbatoio selezionato e vengono mostrati correttamente nella rappresentazione del serbatoio sulla superficie T*SOL®, unitamente ai valori dei relativi sensori di temperatura per la regolazione del circuito collettore e del riscaldamento aggiuntivo.

3.3 Calcolo della redditività

Per il calcolo della redditività in T*SOL® in base al metodo del valore reale, vengono impiegate le formule seguenti:

Costi di investimento = Costi impianto - Incentivo

Costi di esercizio annuale = Potenza pompa * Scadenza * Costicorrente

Il valore reale (BW) di una successione di pagamenti Z, Z^*, Z^{*2} in base alla dinamica dei prezzi ... nell'arco di T anni (durata utile) secondo VDI 2067 è:

Valore reale $VR = Z * b(T, q, r)$

$$\text{Fattore valore reale } b(T, q, r) = \begin{cases} \frac{1 - (r/q)^T}{q - r} & \text{per } q > r \\ T/q & \text{per } r = q \end{cases}$$

q : Fattore degli interessi sul capitale (ad es. 1,08 con interesse sul capitale dell'8%)

r : Fattore di variazione dei prezzi (ad es. 1,1 con interesse sul capitale del 10%)

Per il valore capitale dell'investimento complessivo vale:

$VC = \Sigma [VR \text{ della successione di pagamenti in base alla durata di vita}]$

– Investimenti

+ Incentivi

Il tempo di ammortamento è il tempo di funzionamento dell'impianto necessario affinché il valore reale sia pari a zero. Il programma non prende in considerazione tempi di ammortamento superiori a 40 anni.

Per il calcolo del prezzo del calore viene definito il valore reale dei costi:

Valore reale dei costi = Investimento + valore reale dei costi di esercizio e manutenzione

Se il valore reale dei costi viene convertito in una successione di pagamenti costante ($r = 1$) nel corso della vita utile, per questa successione Z vale:

$Z = VR \text{ dei costi} / b(T, q, r)$

Per $r = 1$ si $1/b(T, q, r)$ diventa il fattore di annuità $a(q, t) = q^T(q-1)/(q^T-1)$ (sempre secondo VDI 2067).

Il prezzo del calore è quindi:

Prezzo del calore = Costi annuali Z / Rendimento energia annuale

3.4 Calcolo della piscina

La piscina viene calcolata come un serbatoio stratificato, tenendo conto dei seguenti guadagni e dispersioni:

- Perdite per evaporazione nella superficie
- Perdite per convezione nella superficie
- Perdite per trasmissione nella parete della vasca
- Guadagni dall'irraggiamento nella superficie
- Perdite per riflessione nella superficie
- Rilascio di calore nella superficie
- Apporto di acqua fresca in seguito a evaporazione, fuoriuscite dalla vasca e pulizia dei filtri

La temperatura della piscina risultante e l'energia fornita dal sistema solare e dal riscaldamento ausiliario vengono memorizzate e possono essere rappresentate graficamente successivamente alla simulazione.

Il fabbisogno termico della piscina, qualora sia presente un riscaldamento ausiliario, viene definito come la somma delle energie cedute dal sistema solare e dal riscaldamento ausiliario. Il tasso di copertura solare del fabbisogno termico della piscina viene anch'esso calcolato.

Se la piscina non dispone di un sistema di riscaldamento ausiliario, in determinate circostanze la temperatura teorica può non essere raggiunta. Il fabbisogno termico non può quindi essere calcolato con una simulazione. Per copertura piscina in questo caso si intende la percentuale del tempo in cui la temperatura della piscina si trova al di sopra della temperatura desiderata, rispetto al totale del tempo di funzionamento.

Una copertura del 100% significa che la temperatura nella vasca è stata raggiunta o superata per tutto il tempo di funzionamento della piscina.

Dal momento che la vasca si può riscaldare anche senza impianto solare e senza riscaldamento ausiliario grazie alla radiazione solare e alle alte temperature ambientali, anche in questo caso si verifica una copertura positiva.

La copertura piscina e, nel caso sia presente un riscaldamento ausiliario, il fabbisogno termico della piscina, vengono indicati nella relazione tecnica di progetto.

4 Istruzioni d'uso

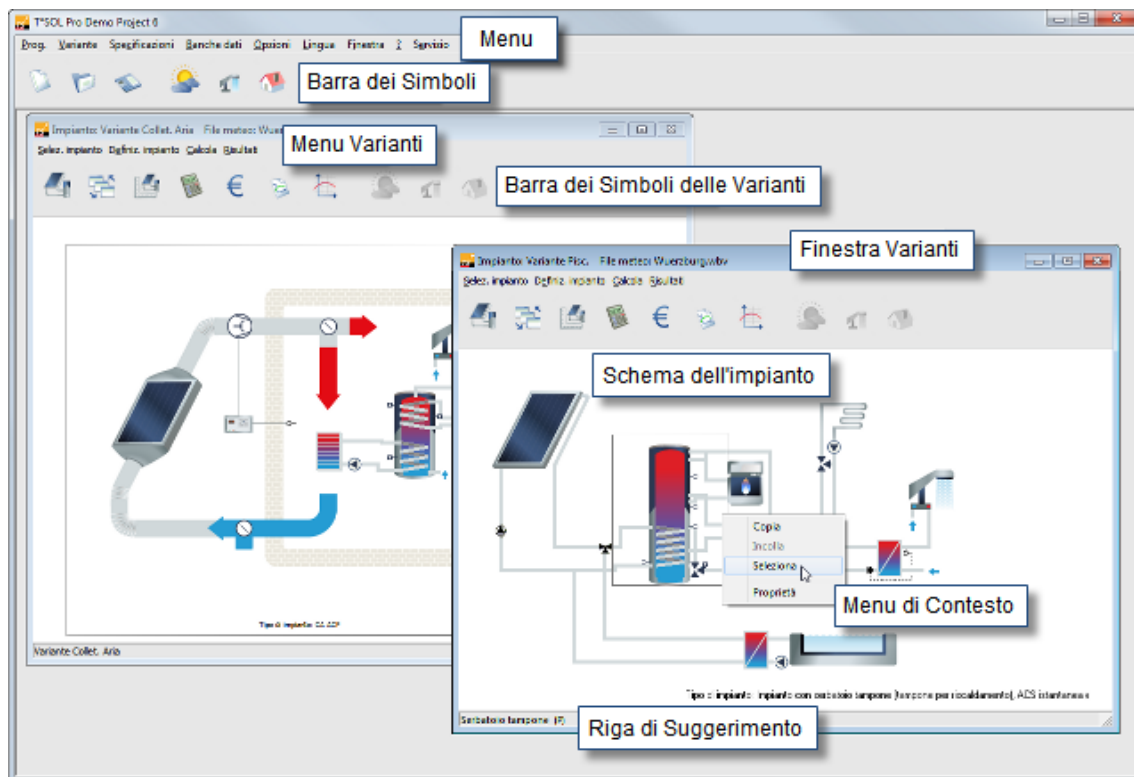


Figura: Interfaccia del programma T*SOL®

Il programma T*SOL® viene utilizzato mediante menu e simboli.

La finestra di programma contiene

- una barra dei menu e
- una barra dei simboli che permettono di raggiungere rapidamente i menu di più frequente utilizzo. Quando si passa il cursore sul simbolo ne viene illustrata la funzione in un testo su sfondo giallo.
- Una o più finestre varianti anch'esse con una barra dei simboli.
- Altre finestre per ogni menu lanciato.

Una finestra varianti contiene:

- il menu varianti,
- la barra dei simboli delle varianti,
- lo schema dell'impianto,
- diversi menu di contesto che variano a seconda di dove si fa clic con il tasto destro del mouse e
- una riga di suggerimento nella parte inferiore della finestra varianti.

4.1 Avvio del programma

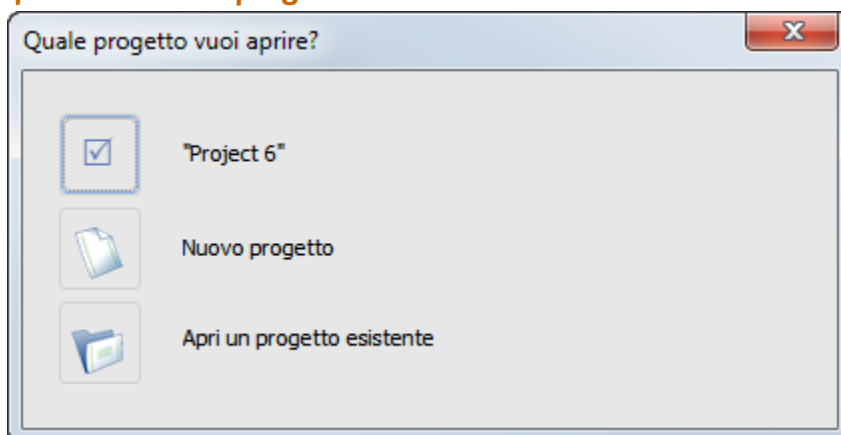


Figura: Finestra di dialogo per la selezione del progetto

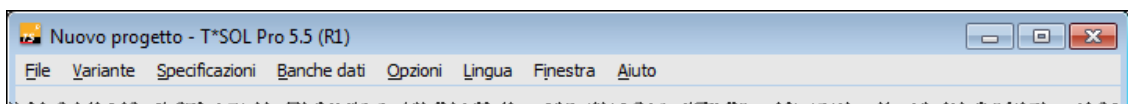
Al momento dell'avvio del programma T*SOL, prima si decide con quale progetto si desidera iniziare.

Successivamente vengono mostrate tutte le relative varianti o una variante predefinita come schema di impianto in (ogni) una finestra indipendente.

4.2 Menu principale e menu varianti

Menu principale

Attraverso il menu principale è possibile accedere a tutte le funzioni correlate al progetto nonché a quelle generali.



Barra dei simboli

È possibile accedere alle più importanti funzioni del menu principale attraverso la barra dei simboli.



La funzione del simbolo può essere visualizzata tramite i posizionare il cursore sull'immagine del pulsante per vedere comparire in breve una dicitura di illustrazione su uno sfondo giallo.



Applicare una nuova variante



Selezionare dati climatici
MeteoSyn



Aprire la variante



Definire il consumo di acqua
calda



Salvare la variante



Definire il fabbisogno di calore per riscaldamento



Confrontare le varianti (solo T*SOL Expert)



Albero del progetto: componenti e varianti

- **Vedere anche:**

Le singole funzioni del menu principale sono illustrate nei capitoli [5](#), [6](#), [7](#), [8](#) nonché [13](#), [14](#), [15](#) e [16](#).

Menu varianti e barra dei simboli delle varianti

Per ogni variante si apre una finestra indipendente. È possibile accedere alle relative funzioni attraverso il menu varianti.

Impianto: Variante Luko 2 File meteo: Wuerzburg.wbv

Selez. impianto Definiz. impianto Calcola Risultati

Selezione Impianto	Definizione Impianto	Calcola	Risultati
Seleziona sistema	<i>Componenti Variante X</i> (Dati Variante X) (altri) Componenti Risparmio File dei risultati <i>Circuito solare</i> <i>Rete solare (SN)</i> Collegamento al circuito collettori Circuito collettori Campo collettori Collettore / <i>Collettore d'Aria</i> Scambiatore circuito collettori <i>Centrale energetica</i> Serbatoio combinato (Scamb. Int.) Serbatoio tampone (P) Scamb di calore, aria-acqua Serbatoio ACS bivalente Caldaia a gas Gruppo istantaneo ACS <i>Distribuzione calore</i> <i>Rete di distribuzione del calore (RD)</i> Sistema serbatoio con reffredd. Scambiatore calore circuito solare (Pisc.) Scambiatore di calore esterno	Assistente Simulazione <i>Variazione parametri</i> Reddittività EnEV	Grafico Relazione tecnica dettagliata ... di progetto <i>Confronta varianti</i> <i>Bilancio energetico</i>

Legenda:

<i>Expert caratteristica</i>
Nuovi caratteristica

Figura: Menu varianti. In T*SOL 5.0 i nuovi sottomenu sono definiti con una scritta rossa. Le risorse di T*SOL Expert sono definite con una scritta marrone.

La più importanti funzioni del menu varianti sono inoltre accessibili dalla barra dei simboli.



La funzione del simbolo può essere visualizzata tramite i cosiddetti hint (suggerimenti). A tal scopo è sufficiente posizionare il cursore sull'immagine del pulsante per vedere comparire in breve una dicitura di illustrazione su uno sfondo giallo.



Indicare la scelta dell'impianto



Aprire la definizione dell'impianto



Assistente per il dimensionamento



Avviare la simulazione



Eseguire il calcolo della redditività



Realizzare grafico



Bilancio energetico (solo in T*SOL Expert)



Creare presentazione del progetto

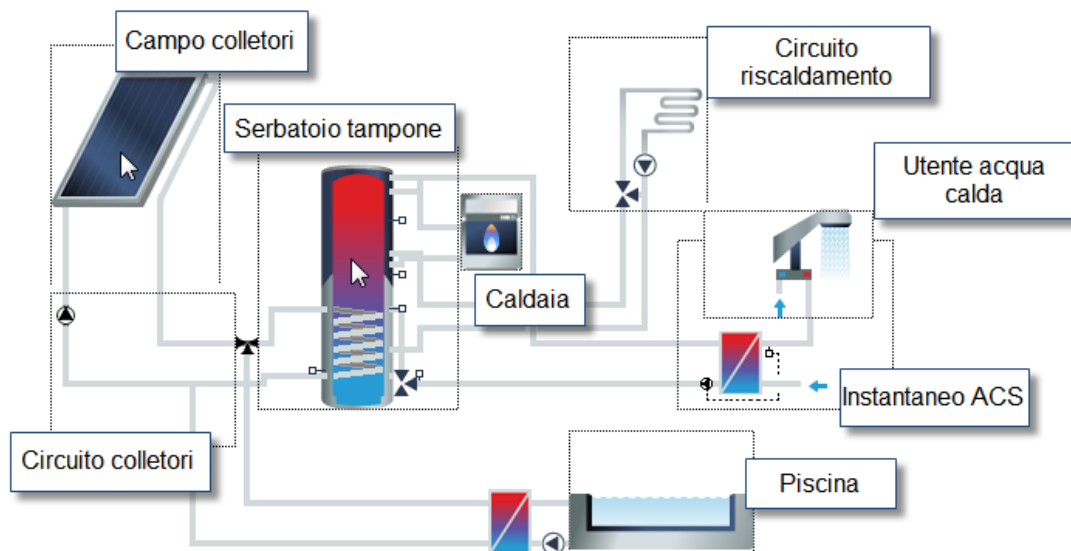


Creare documentazione del progetto



Variazione parametro (solo in T*SOL Expert)

4.3 Schema dell'impianto



Tipo di impianto: Impianto con serbatoio tampone (tampone per riscaldamento), ACS istantanea e

Figura: Schema dell'impianto: Aree di selezione dei componenti

Ogni variante selezionata viene rappresentata da uno schema dell'impianto.

Spostando il cursore sullo schema dell'impianto viene visualizzato nella riga di suggerimento nella parte inferiore della finestra varianti il nome del componente. Facendo clic il rispettivo componente viene evidenziato da una cornice punteggiata.



Figura: Menu di contesto dello schema dell'impianto Figura: Menu di contesto di un componente

Nel menu di contesto **Proprietà** (=tasto destro del mouse) o facendo doppio clic sul componente si accede alla definizione dell'impianto, o direttamente alla finestra di dialogo di parametrizzazione del componente o nella definizione della variante, a seconda della posizione del cursore.

Nel menu di contesto **Seleziona** si apre la barra di selezione per questo componente.

Utilizzare **Copia** e **Incolla** per utilizzare i componenti o l'intera variante in un'altra variante.

Abbandonare la parametrizzazione con **OK**. Le variazioni delle tipologie dei componenti o ad esempio nella disposizione del sensore di temperatura vengono segnalate nello schema dell'impianto modificato.

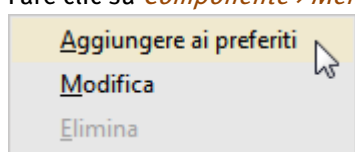
4.4 Finestra di dialogo di selezione degli impianti e dei componenti

Le finestre di dialogo di selezione delle banche dati sono caratterizzate da alcune opzioni che semplificano le operazioni di selezione:

- Filtri Nella selezione del tipo di impianto sono inoltre disponibili ulteriori filtri:

I filtri per i componenti sono posizionati sopra alla tabella.

- Elenco dei Preferiti personalizzato:
Fare clic su *Componente > Menu di contesto > Aggiungere ai preferiti*



- Ordinare la tabella: Fare clic sull'intestazione della colonna

Superficie lorda
3,23
2,55
2

- Funzione di ricerca: Ricerca per colonne

Cerca in Prodotto

4.5 Lanciare la finestra di dialogo, inserire i dati

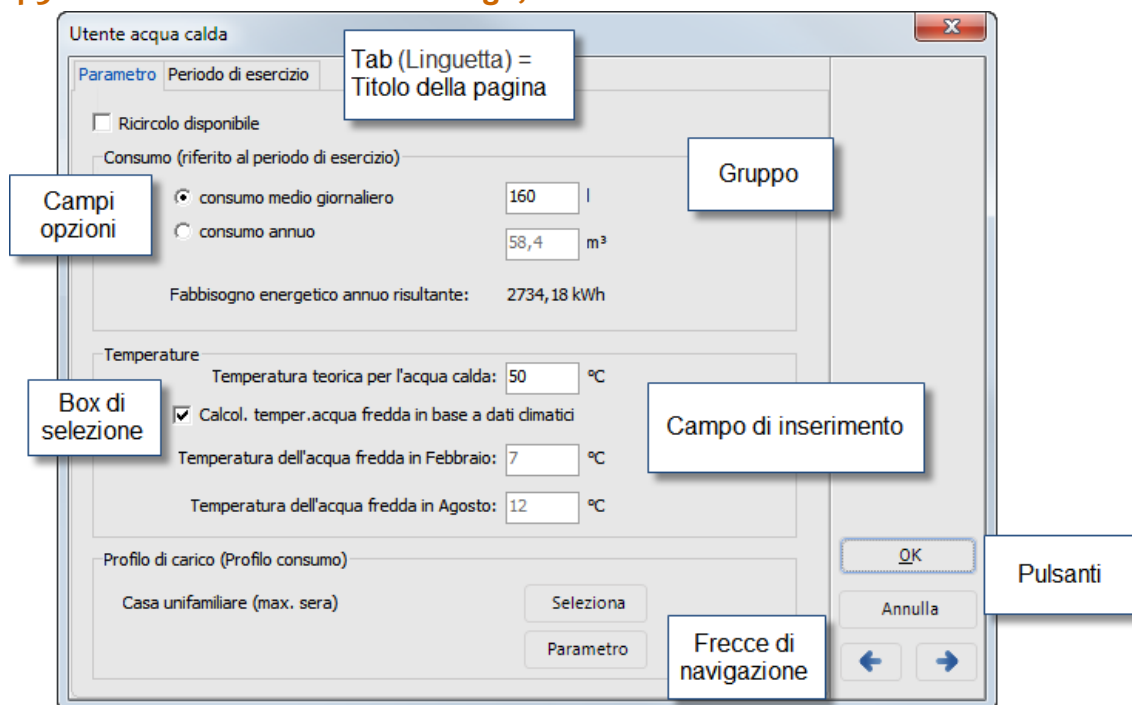


Figura: Finestra di dialogo: Elementi di inserimento e di servizio

Le finestre di dialogo per l'inserimento dei parametri di simulazione vengono attivate o tramite il rispettivo menu, la combinazione di tasti *ALT+lettera sottolineata* o facendo clic sul pulsante nella barra dei simboli. Nel caso in cui sia necessario accedere alla finestra di dialogo direttamente utilizzando i pulsanti, verranno raffigurati i rispettivi simboli all'interno del presente manuale.

Nelle finestre di dialogo sono presenti campi di inserimento (campo di editing), box di selezione a spunte (checkbox), campi opzioni (radio buttons) e elenchi di selezione (listbox).della

I valori nei campi di inserimento che possono essere modificati vengono mostrati in colore nero. Le scritte nere invece contrassegnano i valori che al momento vengono soltanto mostrati. Tali valori potranno tuttavia in futuro essere nuovamente modificati in subordine all'inserimento di altre impostazioni (nei box di selezione a spunte o nei campi opzioni).

! I dati contenuti nelle banche dati dei componenti non possono essere modificati laddove si tratti di componenti "reali" di produttori. Soltanto i dati relativi ai componenti "virtuali" delle banche dati T*SOL possono essere modificati!

Nei *box di selezione a spunte* si inserisce una spunta facendo clic. In tal caso verrà applicata la dicitura riportata a lato, mentre non verrà applicata allorché il box risulti vuoto.

I *Campi opzioni* presentano almeno due opzioni. Facendo clic viene selezionata la corrispondente opzione.

È possibile spostarsi tra le finestre di dialogo utilizzando o il mouse o il tasto *TAB*. Premendo il tasto *TAB* si passa al campo successivo, con *SHIFT+TAB* a quello precedente.

Facendo clic su un *pulsante* si accede ad un'altra finestra di dialogo.

È possibile sfogliare con l'ausilio delle frecce  .

In alcuni punti è possibile ingrandire la visualizzazione utilizzando la lente d'ingrandimento.

Per chiudere la finestra di dialogo utilizzare i pulsanti *OK*, *Annulla* o *Chiudi*, fare clic sul piccolo pulsante **WINDOWS**  nella parte in alto a destra della finestra o ancora utilizzare la combinazione di tasti *ALT+F4*.

Facendo clic sul pulsante *OK* si memorizzano i dati inseriti e si chiude la finestra di dialogo. Il programma verifica in questo caso che i valori inseriti siano stati riportati in un formato valido e che risultino sensati da un punto di vista fisico. Quando si abbandona una finestra di dialogo facendo clic su *Annulla*, vengono annullati anche tutti i valori inseriti.

Oltre a ciò il programma presenta le seguenti caratteristiche tipiche di **WINDOWS™**:

- I menu e i simboli inattivi con colorazione grigia non sono eseguibili.
- Il formato dei numeri, della data e della valuta fanno riferimento ai formati impostati nel pannello di controllo di **WINDOWS**. Nel caso si proceda ad una modifica delle impostazioni nel *Pannello di controllo > Opzioni internazionali e della lingua*, è necessario riavviare **T*SOL** affinché le modifiche abbiano effetto.
- Tutti i grafici possono essere stampati. Le impostazioni stampante sono modificabili all'interno del programma.
- La rappresentazione in tabella del grafico, il profilo di carico dell'utente e la rappresentazione in tabella dell'ombreggiamento possono essere copiate da e verso programmi di calcolo tabelle (ad esempio Excel) tramite la funzione appunti.

4.6 Aiuto

Utilizzando il tasto funzione *F1* e il menu aiuto è a disposizione una funzione di aiuto on-line sensibile al contesto per tutte le finestre di dialogo e i menu di **T*SOL**. Oltre al sommario è possibile accedere tramite l'indice o effettuare una ricerca per parola chiave. Facendo clic su un collegamento sottolineato si viene indirizzati al testo corrispondente. È possibile sfogliare in avanti e indietro le singole pagine di testo di aiuto.

5 Menu File

All'interno di T*SOL la gestione degli impianti da calcolare avviene per l'appunto sulla base di progetti.

Successivamente all'avvio di T*SOL esiste la possibilità di creare un nuovo progetto, di aprire l'ultimo progetto elaborato o di selezionarne uno preferito (nel caso questi siano già stati creati).

Creazione di un nuovo progetto

Menu *File* › *Nuovo*

Nel menu *File* › *Nuovo* è possibile procedere alla creazione di un nuovo progetto.

Nel caso si sia aperto in precedenza un progetto al quale sono state apportate modifiche non ancora salvate, verrà richiesto se si desidera salvare le varianti modificate prima di poter procedere alla creazione del nuovo progetto.

Apertura

Menu *File* › *Aprire*

Nel menu *File* › *Apri* è possibile aprire un progetto già esistente.

Come impostazione standard compare una lista nella cartella C:\Users\<nome utente>\Documents\Valentin EnergieSoftware\T*SOL Pro 5.5\Projects progetti creati.

I progetti T*SOL possono essere salvati nella destinazione preferita con tutte le varianti in un file.

Facendo doppio clic sul file si avvia T*SOL con il progetto selezionato.

Nel caso si sia aperto in precedenza un progetto al quale sono state apportate modifiche non ancora salvate, verrà richiesto se si desidera salvare le varianti modificate prima di poter aprire un nuovo progetto.

Aprire ultimo progetto

Menu *File* › *i*

Grazie al menu *File* › *i (1,2,3, ...)* è possibile aprire con tutta comodità gli ultimi progetti elaborati.

Importazione di un progetto

Menu *File* › *Importare*

In questa voce di menu è possibile copiare nella cartella standard Projects i progetti che non si trovano all'interno di tale cartella o che, ad esempio, sono salvati all'interno di un supporto di memoria rimovibile, e aprire tale copia.

Con T*SOL Pro 5.1 è stato convertito il formato di progetto.

Da menu *File* › *Importa* è possibile caricare i progetti T*SOL Pro 5.0.

Salvataggio

Menu *File* › *Salva*

Nel menu *File* › *Salva* è possibile salvare il progetto aperto.

Il file dei dati di progetto projectdata.prj nonché tutte le varianti vengono salvati nella cartella con il nome di progetto assegnato in *File* › *Dati progetto*. Il nome del progetto viene visualizzato nell'intestazione della finestra di T*SOL.

Nel caso in cui non sia stato assegnato alcun nome al progetto verrà automaticamente generata sia per la cartella che per il nome del progetto una denominazione di tipo 'Progetto+numero progressivo'.

Salva progetto con nome ...

Menu *File* › *Salva progetto con nome ...*

Nel menu *File* › *Salva con nome ...* è possibile salvare i varianti in un'altra cartella oppure memorizzarli ad esempio su un supporto di memoria rimovibile.

Si apre una finestra di selezione del file in cui si gestiscono i file come di consueto.



Dati del progetto

Menu *File* > *Dati del progetto*

The image shows a software dialog box titled "Dati progetto". It features three tabs: "Progetto", "Progetto edificio", and "Progettista". The "Progetto" tab is active, showing a form with a "Titolo progetto:" label and a text input field, and a "Commento:" label with a larger text area. At the bottom right, there are "OK" and "Annulla" buttons.

Figura: Finestra di dialogo per l'immissione dei dati di progetto generali

Si apre la finestra di dialogo *dati di progetto* con la prima pagina *Progetto*.

è Procedere come segue:

1. In questa pagina inserire almeno il titolo del progetto.
Le altre pagine *Progetto*, *Progetto edificio* e *Progettista* sono opzionali. È inoltre possibile caricare un'immagine dell'edificio.
Nel caso in cui tali pagine vengano compilate le diciture inserite compariranno nel frontespizio della relazione di progetto.
2. Abbandonare la finestra di dialogo con *OK*.



Albero del progetto

Menu *File* > *Albero del progetto*

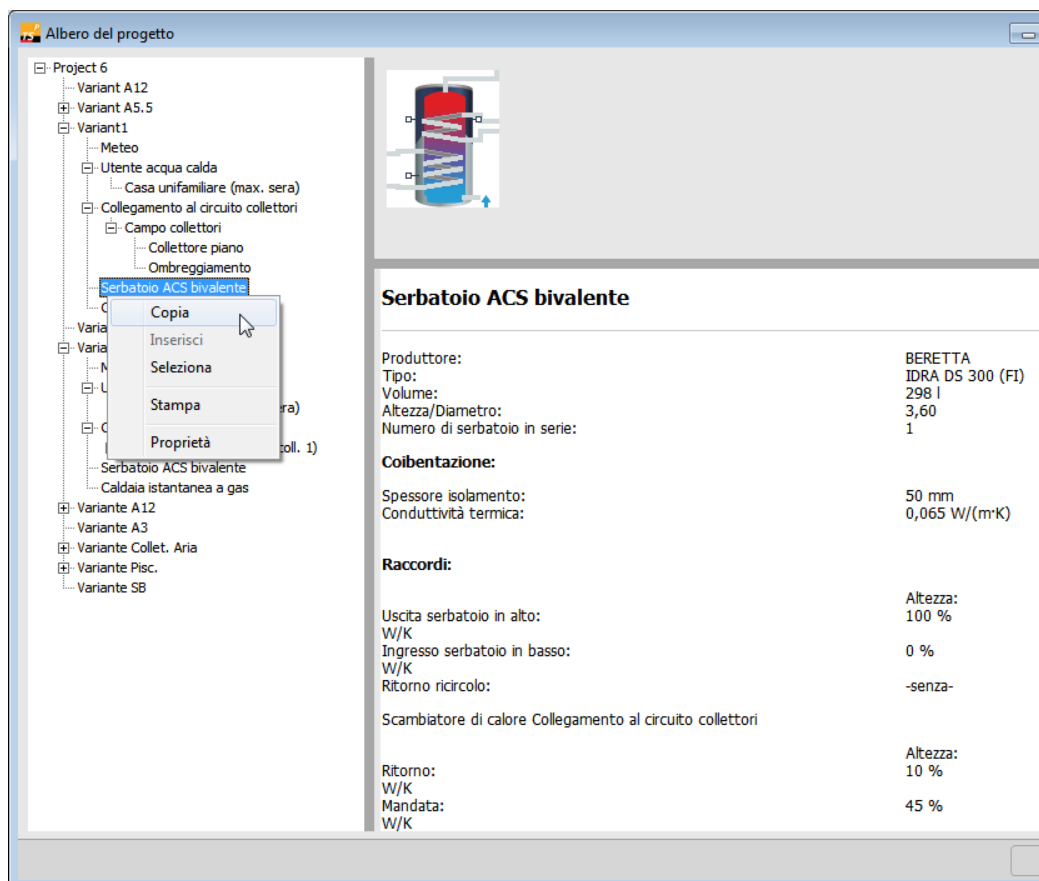


Figura:
File >
Albero
del
progett
o

L'albero del progetto permette di avere una visuale panoramica sui componenti nel contesto di una variante.

Nella parte sinistra viene visualizzato il componente e nella parte destra la relativa descrizione.

È possibile aprire la finestra di dialogo di un componente con un doppio clic e da lì modificare i parametri.

È possibile, all'interno di un progetto, copiare e aggiungere i componenti tra diverse varianti e persino tra diversi progetti.

Utilizzare a tale scopo i comandi *Copia* e *Aggiungi* nel menu di contesto.

Esci

Menu *File* › *Esci*

Con questo comando si esce dal programma T*SOL.

Se il progetto attuale è stato modificato, la modifica viene salvata automaticamente.

6 Menu Varianti

Menu *Varianti*

All'interno di un progetto è possibile creare a piacimento numerose varianti di impianto ed elaborarne contemporaneamente fino a otto. Tutte le varianti vengono salvate nella cartella di progetto con estensione .var.



Nuova variante

Menu *Varianti* > *Nuova*

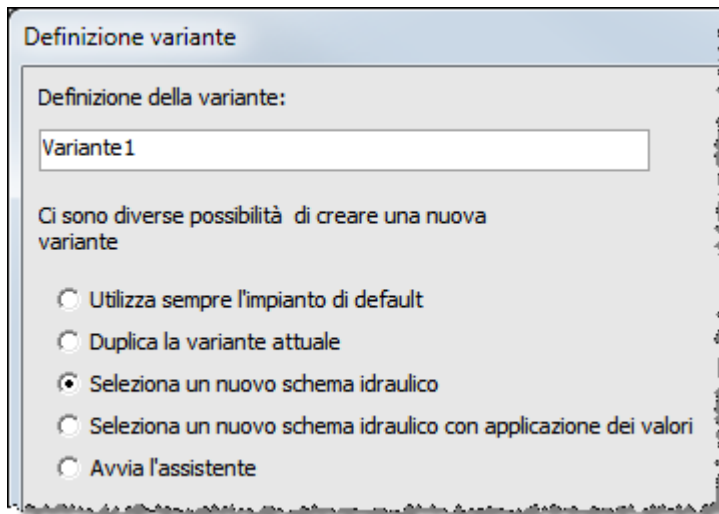


Figura: Finestra di dialogo di inserimento per la creazione di una nuova variante

-> Procedere come segue:

1. Assegnare un nome alla nuova variante.
Nel caso non abbiate assegnato alcun nome ne viene generato uno in modo automatico sulla base del seguente schema: „Variante+numero crescente“.
2. È possibile procedere in svariate modalità alla creazione di una nuova variante:
 - con un impianto predefinito,
 - mediante duplicazione di una variante aperta,
 - tramite la [selezione di un nuovo impianto](#), dove è possibile utilizzare i valori dell'attuale variante
 - o impostarli con l'ausilio dell'assistente.
3. Dopo aver selezionato **OK** appare il nome impostato nell'intestazione della finestra di Windows.

Aprire le varianti

Menu *Variante* > *Aprire variante*

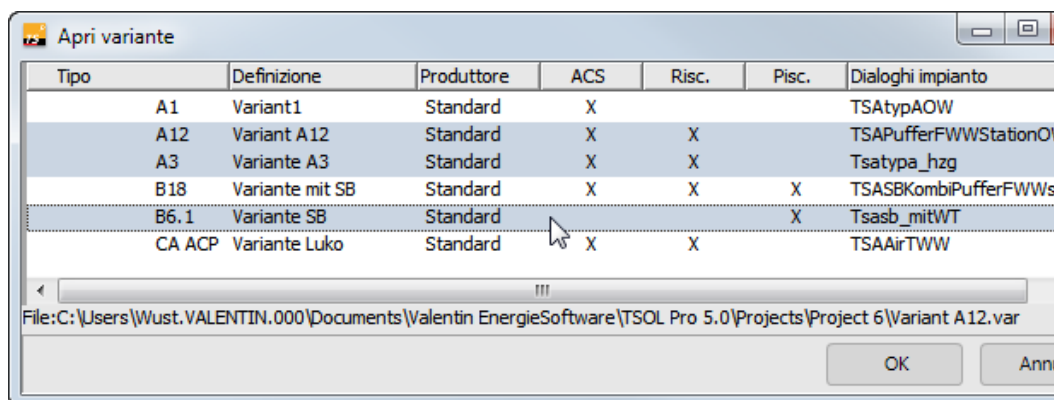


Figura 6.2:
Finestra di dialogo di aprire di nuove varianti

Nella lista vengono mostrate tutte le varianti di questo progetto.

Selezionando le varianti facendo clic sulla righe corrispondente e premendo **OK** si apre le varianti.

Duplicare la variante

Menu *Variante* > *Duplicare variante*

Copiare l'attuale variante per crearne una nuova. Una volta terminata questa operazione tale copia risulterà essere l'attuale variante (aperta).

Salvare la variante

Menu *Variante* > *Salvare variante*

Salvare la variante aperta. In caso contrario le modifiche verranno salvate solo alla chiusura della variante o del progetto.

Chiudere la variante

Menu *Variante* > *Chiudere variante*

Per chiudere un variante utilizzare la combinazione di tasti Ctrl+F4 o fare clic sull'apposito pulsante .

Nel caso siano state apportate modifiche dall'ultimo salvataggio della variante, viene offerta la possibilità di eseguire un salvataggio prima della chiusura.

Se la variante viene chiusa senza effettuare il salvataggio vengono annullate le modifiche.

Eliminare la variante

Menu *Variante* > *Eliminare variante*

Viene mostrato un elenco di tutte le varianti del progetto aperto.

Selezionare una variante e fare clic su **OK** o fare doppio clic sulla riga corrispondente. Dare un'ulteriore conferma dell'operazione di eliminazione.

7 Menu Dati predefiniti

Menu *Specificazioni*

Simboli *Specificazioni*

Al fine di concepire un impianto solare e di realizzare i calcoli della redditività in modo sensato, è necessario essere a conoscenza delle condizioni climatiche in cui si opera e a quali valori di riferimento è necessario conformarsi.

Utilizzando questi pulsanti si aprono le corrispondenti finestre di dialogo:



[Caricare dati meteo](#)



[Stabilire il fabbisogno di acqua calda](#)



[Fissare il fabbisogno di riscaldamento](#)

[Consumo di calore di processo](#)

[Edificio con collettori d'aria](#)

[Piscina](#)

-



Dati del progetto

Menu *File* > *Dati del progetto*

The image shows a software dialog box titled "Dati progetto". It features three tabs: "Progetto", "Progetto edificio", and "Progettista". The "Progetto" tab is active, showing a form with two fields: "Titolo progetto:" followed by a single-line text input, and "Commento:" followed by a multi-line text area. In the bottom right corner, there are two buttons labeled "OK" and "Annulla".

Figura: Finestra di dialogo per l'immissione dei dati di progetto generali

Si apre la finestra di dialogo *dati di progetto* con la prima pagina *Progetto*.

è Procedere come segue:

1. In questa pagina inserire almeno il titolo del progetto.
Le altre pagine *Progetto*, *Progetto edificio* e *Progettista* sono opzionali. È inoltre possibile caricare un'immagine dell'edificio.
Nel caso in cui tali pagine vengano compilate le diciture inserite compariranno nel frontespizio della relazione di progetto.
2. Abbandonare la finestra di dialogo con *OK*.

7.1 Meteo

Menu *Specificazioni > Clima*

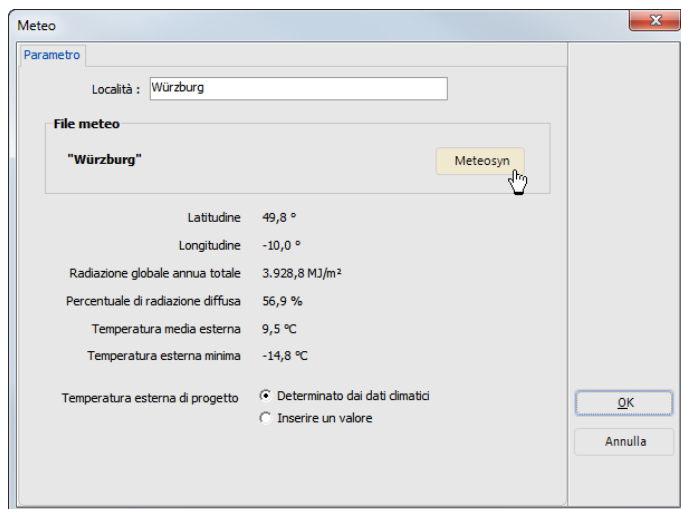


Figura: Finestra di dialogo per i dati predefiniti relativi al clima

In questa finestra di dialogo è possibile

➔ Procedere come segue:

1. Accedere al menu *Specificazioni > Meteo* e inserire per prima cosa la **località** dell'impianto solare.
2. Fare clic sul pulsante *MeteoSyn*.

Temperatura standard esterna

La temperatura standard esterna è la temperatura di progetto per quanto concerne il fabbisogno di potenza riscaldante e deve essere ricavata per ogni località in base alle specifiche norme.

Nel caso in cui il file dei dati meteo non debba contenere alcuna temperatura esterna standard viene ricavata la temperatura esterna la quale verrà utilizzata come temperatura di progetto.

➔ Procedere come segue:

3. Selezionare nel campo *Temperatura standard esterna* l'opzione *Inserimento*,
4. e inserire la temperatura standard esterna.
5. Nel caso si utilizzi un set di dati meteo *.wbv è possibile, facendo clic sul pulsante *Salvare nel file meteo*, salvare la temperatura standard esterna impostata nel file meteo.

Panoramica esemplificativa sulla temperatura standard esterna per 15 località di riferimento (in conformità con le 15 zone climatiche a norma DIN 4108-6).

Zona climatica	Città	Temperatura standard esterna	Forza del vento
1	Norderney	-10	W
2	Amburgo	-12	W
3	Rostock	-10	W

4	Potsdam	-14	
5	Braunschweig	-14	W
6	Erfurt	-14	
7	Essen	-10	
8	Kassel	-12	
9	Chemnitz	-14	
10	Hof,Saale	-18	W
11	Würzburg	-12	
12	Mannheim	-12	
13	Friburgo in Br.	-12	
14	Monaco	-16	
15	Garmisch Partenkirchen	-18	

7.1.1 Dati meteo

Menu *Banche dati* > *Dati meteo*

Sul nostro sito web http://www.valentin.de/index_de_page=weather è possibile visualizzare l'elenco dei dati meteo contenuti nei programmi,



generare altri dati meteo per l'Europa oppure



ordinare dati climatici di tutto il mondo.

Bestellschein für Klimadatenätze
Fax +49 20 500 429-11
Herrn/Bestellen an Klimadatenätze vom Deutschen Wetterdienst (Einsparung und Temperatur) folgende Standorte
zum Einsatz in Softwaremodulen der Dr. valentin EnergieSoftware GmbH. Falls keine Standorte angegeben ist, gelten die
Standorte für ein Durchschnittswert, gemäß aus der gemessenen Station der Jahre 1981-2010.
Der Lieferumfang beträgt 1 bis 10 Stationen.
Wenn Sie konkrete Werte für ein bestimmtes Jahr zur Überprüfung einer Anlage benötigen, dann geben Sie dies bitte in
Feld „Anmerkungen“ an (ab 1950).

PLZ	Ort	Bundesland	Anmerkungen

7.2 Consumo di acqua calda

Menu *Specificazioni* >  *Consumo di acqua calda*

Il fabbisogno di acqua calda e la sua distribuzione nel corso dell'anno sono valori determinanti ai fini della simulazione di un impianto solare.

7.2.1 Parametri

Menu *Specificazioni* >  *Consumo di acqua calda* > *Parametri*

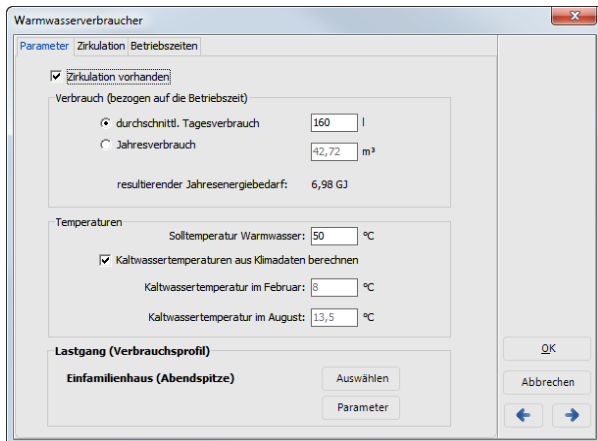


Figura: Finestra di dialogo per la determinazione del fabbisogno di acqua calda

Nella pagina *Parametri* viene acquisito il valore relativo al consumo medio giornaliero o il consumo su base annua. È consigliabile considerare per ogni persona un consumo giornaliero pari a 35-45 l.

T*SOL è preimpostato per 4 persone a $40 \text{ l} = 160 \text{ l}$.

Al contempo vengono mostrati il consumo complessivo per il tempo di funzionamento e il relativo consumo energetico. Tale valore dipende dalle temperature impostate nel gruppo *Temperature*. Inserire le temperature dell'acqua fredda nei mesi di gennaio e febbraio nonché la temperatura di riferimento dell'acqua calda.

Impostare, utilizzando il pulsante *Selezionare*, un profilo di carico adeguato al profilo di utilizzo più rispondente alle proprie esigenze.

7.2.2 Profilo di utilizzo

Menu *Specificazioni* >  *Consumo di acqua calda* > *Parametri* > *Profilo di carico (profilo di utilizzo)* > *Selezionare*

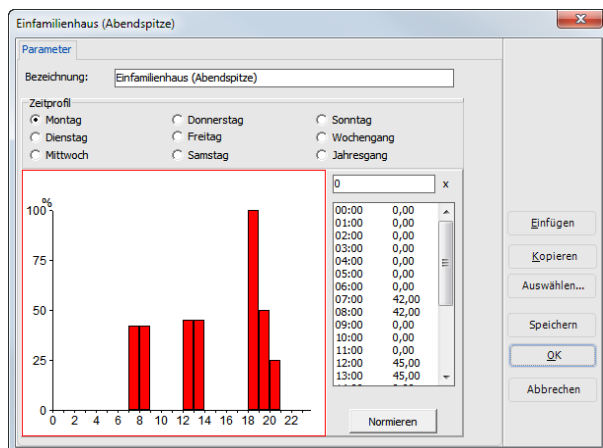


Figura: Finestra di dialogo per la definizione dei profili di utilizzo

Nel caso i profili di utilizzo forniti con il programma non soddisfino le proprie esigenze è possibile definirne di alternativi. Fare clic nella pagina *Dati predefiniti* > *Consumo di acqua calda* sull pulsante *Parametri* per definire un nuovo profilo di utilizzo. Si accede ad una rappresentazione grafica e sotto forma di tabella. Modificare il file del profilo a seconda delle proprie esigenze.

Il profilo di utilizzo pesato viene rappresentato graficamente e sotto forma di tabella per ogni giorno della settimana, per l'intera settimana e per l'anno. È possibile modificare il profilo utilizzando la tabella:

-> Definire i consumi orari, giornalieri e mensili.

1. Per prima cosa assegnare un nuovo nome e fare clic sul pulsante *Salva*. A questo punto creare un nuovo file di profilo assicurandosi di evitare di sovrascrivere il file originalmente selezionato.
2. Fare clic nella tabella sul valore che si desidera modificare.
3. Il valore viene visualizzato nel campo di editing sopra la tabella.
4. Inserire il valore desiderato nel campo di editing. Inserire il valore percentuale riferito al rispettivo valore massimo (sempre 100%) oppure
5. inserire il valore assoluto e fare infine clic su *Standardizzare* per far eseguire il calcolo del valore percentuale.
6. Fare clic con il cursore posizionato su un altro valore nella tabella. Ora il nuovo valore è stato acquisito e la rappresentazione grafica viene opportunamente aggiornata.
7. *Salvare* o abbandonare la finestra di dialogo con *OK*.

Utilizzando i pulsanti *Copia* e *Aggiungi* è possibile tanto trasferire il profilo di un giorno della settimana ad un altro quanto visualizzare ed elaborare i valori all'interno di un programma di elaborazione testuale o di calcolo tabelle per poi ritrasferirli nuovamente in T*SOL®. È possibile inoltre acquisire valori da un altro programma purché essi siano nel corretto formato (un valore per ogni riga; per il profilo giornaliero 24, per il profilo settimanale 7 e per quello annuale 12 valori).

Salvare il profilo di utilizzo per poterlo in seguito utilizzare in un altro progetto.

7.2.3 Ricircolo

Menu *Specificazioni* >  *Consumo di acqua calda* > *Ricircolo*

Nel caso sia stata selezionata la spunta ☒ *Ricircolo disponibile*, compare la pagina *Ricircolo*. Inserire la lunghezza semplice della rete di tubazioni. È necessario l'inserimento dello scarto di temperatura al fine di determinare la temperatura di ritorno nel serbatoio con l'acqua calda a temperatura pari a quella di riferimento. Inserire inoltre le perdite specifiche.

Esempio: Perdita di circolazione = $2 * [\text{lunghezza semplice della rete di tubazioni}] \text{ m} * [\text{perdite spec.}] \text{ W/m} * ([\text{temperatura di riferimento dell'acqua calda}] \text{ } ^\circ\text{C} - 20 \text{ } ^\circ\text{C}) * [\text{ore di funzionamento}] \text{ h}$. Successivamente alla simulazione è possibile modificare le perdite di circolazione in quanto allora esse vengono calcolate con la temperatura di uscita del serbatoio.

È possibile stabilire i tempi di esercizio della circolazione facendo clic sulla rispettiva area dell'orologio (campo verde = in funzione). Tali tempi possono essere impostati uguali per tutti i giorni della settimana o singolarmente per ogni giorno. Vengono mostrate le perdite di circolazione annue.

7.2.4 Tempi di esercizio

Menu *Specificazioni* >  *Consumo di acqua calda* > *Tempi di esercizio*

Nella pagina *Tempi di esercizio* viene definito in quali giorni dell'anno c'è utilizzo di acqua calda. Facendo clic sulla barra dei mesi è possibile selezionare o deselectare i mesi interi, mentre facendo clic sulla lente d'ingrandimento è possibile eseguire tale operazione sui singoli giorni (campo verde = in funzione).

Al contempo vengono mostrati il consumo complessivo per il tempo di funzionamento e il relativo consumo energetico. Tale valore dipende dalle temperature impostate nel box sottostante.

7.2.5 Disattivazione del consumo di acqua calda

Se si desidera *disattivare il consumo di acqua*, è possibile eseguire tale operazione mediante le seguenti impostazioni:

- Finestra di dialogo  *Consumo di acqua calda* > *Parametri*:
Disattivare la circolazione: ☐ *Ricircolo disponibile*
impostare la temperatura teorica per l'acqua calda a 20°C
impostare le temperature dell'acqua fredda a 20°C
- Nella  *Definiz. impianto* > *Serbatoio acqua calda* > *Regolazione*:
Impostare la temperatura di riferimento del serbatoio su  *relativa alla temperatura di riferimento dell'acqua calda*
impostare le *Limite massimo di temperatura* a 20°C

L'inserimento di un consumo pari a 0 litri non è consentito e in ogni caso non eviterebbe il caricamento da parte del circuito collettore e della caldaia.

7.3 Fabbisogno di calore per riscaldamento

Menu *Specificazioni* > *Calore per riscaldamento*

Heizwärme

Wärmebedarf | Fremdwärme | Heizbetrieb | Ergebnistabelle

Art der Bedarfsvorgabe

☐ Heizlast 12 kW

☐ Erzeugerwärmeabgabe (Jahressumme) 20,82 MWh

☒ Erzeugerwärmeabgabe (monatlich) Monatswerte

beheizte Nutzfläche: 130 m²

Rauminnentemperatur: 21 °C

Norm- Außentemperatur: -14,8 °C

Heizgrenztemperatur: 14 °C

Bauweise: mittelschweres Gebäude

spez. Heizlast: 92,31 W/K

spez. Jahreswärmeabgabe: 160,154 kWh/m²

Drucken

OK

Abbrechen

Figura: Finestra di dialogo Specificazioni > Fabbisogno di calore per riscaldamento

monatliche Eingabe

	Erzeugerwärmeabgabe [MWh]
Jan	4,1
Feb	3,3
Mrz	2,5
Apr	1,4
Mai	0,5
Jun	0,0
Jul	0,0
Aug	0,1
Sep	0,4
Okt	1,6
Nov	3,0
Dez	3,8
Jahr	20,7

OK

Abbrechen

Figura: Finestra di dialogo Specificazioni > Calore per riscaldamento > Fornitura calore generatore - valori mensili

Il fabbisogno di calore per riscaldamento attuale viene calcolato sulla base dei dati di dimensionamento, delle rispettive temperature esterne nonché dell'irraggiamento.

Fabbisogno termico

Menu *Specificazioni* > *Calore per riscaldamento* > *Fabbisogno termico*

Inserire nella pagina *Fabbisogno termico* il fabbisogno termico come carico termico oppure come fornitura di calore del generatore su base annuale o mensile.

Definire la superficie utile riscaldata nonché la temperatura interna delle stanze, quella esterna standard e la temperatura limite di riscaldamento. Inserire la tipologia costruttiva.

Le grandezze complessive ricavate di carico termico spec. e fornitura di calore annua spec. per riscaldamento vengono visualizzate di seguito.

Calore da altra fonte

Menu *Specificazioni* › *Calore per riscaldamento* › *Calore da altra fonte*

Heizwärme

Wärmebedarf | **Fremdwärme** | Heizbetrieb | Ergebnisdatei

solarer Fremdwärmeanfall

Verhältnis von Fensterfläche zu beheizter Nutzfläche

Nord:	2	%	=	2,6	m²	
Ost:	5	%	=	6,5	m²	
Süd:	10	%	=	13	m²	
West:	7	%	=	9,1	m²	
Gesamtfensterfläche:				=	31,2	m²

Fenstertyp: 2-Scheiben-Isolierglas, unbeschichtet, Normalglas

Innerer Fremdwärmeanfall

Wärmeanfall: 5 W/m²

Drucken

OK

Abbrechen

Figura: Finestra di dialogo
Specificazioni › Calore per
riscaldamento › Calore da altra fonte

Inserire nella pagina *Calore da altra fonte* la superficie della finestra riferita alla superficie lorda del piano, il tipo di finestra e la quantità di calore interno da altra fonte, ad esempio prodotto in conseguenza da apparecchi elettrici.

Riscaldamento

Menu *Specificazioni* › *Calore per riscaldamento* › *Riscaldamento*

Heizwärme

Wärmebedarf | Fremdwärme | **Heizbetrieb** | Ergebnisdatei

Betriebszeiten

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez

Betriebsstage: 304 Tage

Absenkungszeiten

alle Tage gleich

Wochentag

Mo

Raumtemperaturabsenkung um 5 K

Drucken

OK

Abbrechen

← →

Figura: Finestra di dialogo
Specificazioni › Calore per
riscaldamento › Riscaldamento

Nella pagina *Riscaldamento* stabilire i tempi di funzionamento in cui il riscaldamento deve risultare attivato. (Campo verde = in funzione)

Fare clic sui mesi nella rispettiva barra per attivare o disattivare il riscaldamento nei vari mesi.

Fare clic sulla lente di ingrandimento per attivare o disattivare il riscaldamento nei singoli giorni.

Definire i tempi di abbassamento (notturno) utilizzando l'orologio (campo verde = periodo di abbassamento). Rimuovere la spunta ☒ in corrispondenza di *tutti i giorni uguali* per stabilire orari di abbassamento per ogni singolo giorno della settimana.

Fabbisogno di calore per riscaldamento

Inserire l'abbassamento della temperatura dei locali. Il riferimento è al valore della temperatura interna definito nella pagina *Fabbisogno termico*.

7.4 Consumo di calore di processo

Menu *Specificazioni* > *Calore di processo* > *Parametri* o menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Calore di processo*

Figura: Menu *Dati predefiniti* > *Calore di processo* > *Parametri* o menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Calore di processo*

I tre tipi di impianto A13, A14 e A15 sono dotati di dispositivo di consumo di calore di processo. La sua caratteristica distintiva è la definibilità delle temperature di mandata e di ritorno.

Nel tipo di impianto A13 il riscaldamento ausiliario ha luogo nell'accumulatore, nel tipo di impianto A14 invece avviene in modo seriale (di passaggio).

è Vedere capitolo [A13/A14/A15 - Impianti con consumo di calore di processo](#)

Il calore di processo è simile nell'immissione e nell'impiego al [consumo di acqua calda](#). Il consumo di energia e la temperatura di ritorno sono le indicazioni aggiuntive.

Inserire un fabbisogno energetico giornaliero medio. Vengono mostrati il fabbisogno annuo risultante nonché il fabbisogno orario massimo previsto.

Inserire la temperatura di mandata desiderata ("temperatura nominale") e la temperatura di ritorno. In aggiunta è possibile inserire una temperatura di mandata minima a partire dalla quale il dispositivo di consumo entra in funzione o fino alla quale la temperatura di mandata può diminuire al di sotto della temperatura di riferimento.

L'andamento su base oraria del fabbisogno energetico del calore di processo viene stabilito in base ai profili di utilizzo qualitativi. Impostare un profilo di utilizzo tramite *Selezionare*.

Adeguare i *Parametri* del profilo di utilizzo alle proprie esigenze.

Calore di processo con copertura al 100%

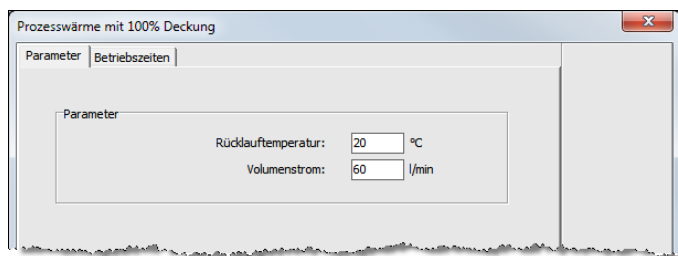


Figura: Impianto A15: calore di processo senza serbatoio: finestra di dialogo Specificazioni > Calore di processo con copertura al 100% > Parametri

Oltre al dispositivo di consumo con consumo di energia preimpostato è presente anche l'impianto di tipo A15 senza serbatoio per il quale è necessario inserire soltanto la temperatura di ritorno e un flusso volumetrico costante. Nel momento in cui la temperatura di mandata risulta essere superiore alla temperatura di ritorno l'energia viene sottratta. Pertanto è possibile verificare, in queste condizioni secondarie, quanta energia possa fornire l'impianto solare.

è Vedere capitolo [A13/A14/A15 - Impianti con consumo di calore di processo](#)

7.5 Edificio con collettori d'aria

Menu *Specificazioni* > *Edificio*

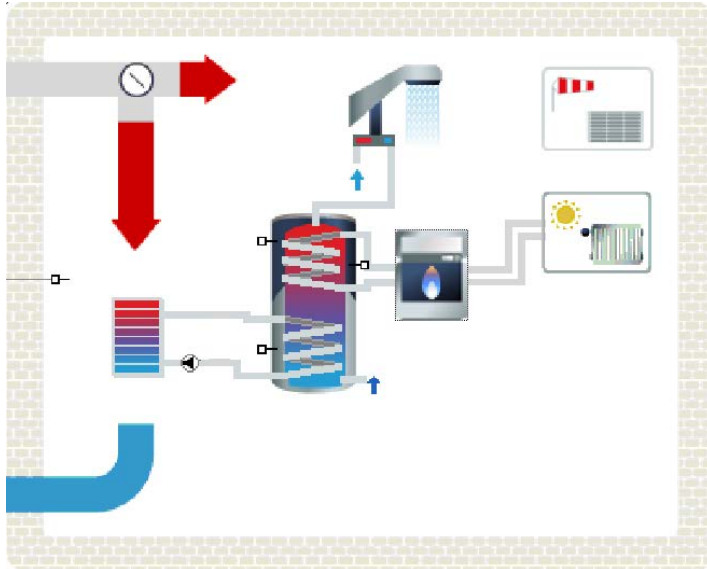


Figura: Rappresentazione dell'edificio nello schema dell'impianto

Il modello dell'edificio per gli impianti di collettori d'aria non può mostrare solo ripercussioni tra le parti dell'edificio e l'impianto bensì anche simulare la dinamica dell'edificio e le perdite di aerazione e/o l'aerazione controllata.

L'edificio viene descritto all'interno di un parallelepipedo che può essere composto da più piani. Tale parallelepipedo è provvisto di un tetto piano ed è posizionato su un fondo di pavimentazione (non è possibile prevedere una cantina). La geometria dell'edificio viene acquisita. L'edificio è simbolizzato nello schema dell'impianto tramite il muro completo dell'edificio

La capacità dell'edificio e l'isolamento vengono ricavati sulla base della geometria dell'edificio e delle impostazioni relative alla costruzione. È inoltre possibile stabilire la capacità complessiva delle pareti interne e/o del mobilio. Nel modello tale valore viene suddiviso in modo uniforme in tutte le stanze.

7.5.1 Geometria

Menu *Specificazioni* > *Edificio* > *Geometria*

È possibile eseguire il calcolo esclusivamente su edifici a pianta rettangolare, con tetto piano e senza cantina.

Le pareti esterne sono contrassegnate da numeri da 1 a 4 e sono numerate in senso orario. I numeri delle pareti vengono utilizzati anche nella pagina Tipologia costruttiva.

Inserire le dimensioni dell'edificio nella pagina Specificazioni > Geometria:

- Lunghezza luce netta (pareti 1 e 3), "luce":= indicare la misura interna
- Larghezza luce netta (pareti 2 e 4), "luce":= indicare la misura interna
- Altezza dei piani:
questo valore è uguale per tutti i piani. Il prodotto di lunghezza, larghezza e numero di piani definisce la superficie riscaldata. Il prodotto di superficie e altezza dei piani definisce il volume riscaldato.

- Numero di piani: (Massimo =20 piani)

Il rapporto A/V è il quoziente di superficie su volume e viene riportato nell'unità 1/m.

7.5.2 Tipologia costruttiva

Menu *Specificazioni > Edificio > Tipologia costruttiva*

Wand	Fensterfläche	Ausrichtung
1	50 %	Süden
2	50 %	Westen
3	20 %	Norden
4	50 %	Osten

Bauweise der Außenwände: schwer

Dämmstandard: ungedämmt

Fenstertyp: 2-fach Verglasung

Möbelmasse: 2 kg/m²

res. spez. Kapazität: 3400 Ws/(m² K)

Figura:
Finestra di dialogo *Specificazioni > Edificio > Tipologia costruttiva*

Le pareti esterne sono contrassegnate da numeri da 1 a 4 e sono numerate in senso orario.

è Definire la tipologia costruttiva dell'edificio:

1. Indicare l'orientamento della parete 1. L'orientamento delle altre pareti viene ricavato in automatico.
2. Inserire la tipologia costruttiva delle pareti esterne:

leggera	media	pesante
tipologia costruttiva con struttura in legno	Casa in mattoni	Costruzione in calcestruzzo
à capacità termica crescente.		

- 3.
4. Inserire il livello di isolamento delle pareti esterne:

nessun isolamento	standard	elevato
assenza di qualsivoglia isolamento (capanna)	standard comune di isolamento al 2010	Tutti gli strati isolanti vengono raddoppiati

- 5.
6. A seconda della tipologia costruttiva e dello standard di isolamento selezionati, viene determinato un adeguato coefficiente di trasmissione del calore (valore U) utilizzato per il calcolo. Maggiore è il valore U, maggiori saranno le perdite di trasmissione dell'edificio che costituiscono una parte del fabbisogno termico. La seguente tabella fornisce una panoramica sui valori U utilizzati:

7.

8. Inserire le tipologie delle finestre: Vetro singolo, doppio o triplo. La parte di telaio per tutte le finestre sarà calcolata al 10%. Le finestre si differenziano in base al grado complessivo di isolamento delle vetrate. Si presuppone l'assenza di qualunque ombreggiamento.
9. Indicare le dimensioni del mobilio al fine di consentire la rappresentazione della capacità termica aggiuntiva dell'edificio derivante ad esempio da mobilio pesante. La capacità termica specifica viene calcolata e visualizzata.

7.5.3 Utilizzo

Finestra di dialogo *Specificazioni > Edificio > Utilizzo*

The screenshot shows a software window titled 'Gebäude' with a tabbed interface. The 'Nutzung' tab is active. It contains several input fields and checkboxes for configuring building usage. The 'Nutzung des Gebäudes' dropdown is set to 'Wohnhaus'. Under 'Raumtemperatur', the 'Solltemperatur' is 22,0 °C (max.) with a 'Bearbeiten' button and '(TSOL_House)' label. Under 'Wärmequellen', 'Innere Wärmequellen' is 3,0 W/m² (max.) with a 'Bearbeiten' button and '(TSOL_House)' label. Under 'Lüftung', 'Freier Luftwechsel' is 0,5 1/h. There are two checked options: 'natürliche Lüftung mit Fenstern' and 'Mechanischer Luftwechsel' (which is also checked). The 'Mechanischer Luftwechsel' is set to 2,0 1/h (max.) with a 'Bearbeiten' button and '(TSOL_House)' label. Below these, there are radio buttons for 'Abluft' (selected) and 'RLT mit Wärmerückgewinnung'. At the bottom right are 'OK', 'Abbrechen', and navigation arrows.

Figura:
Finestra di dialogo *Specificazioni > Edificio > Utilizzo*

Nella pagina *Utilizzo* vengono acquisiti i parametri relativi all'utilizzo dell'edificio risultanti dalla condotta di utilizzo degli utenti e dalle impostazioni di regolazione derivanti per quanto concerne il riscaldamento e l'aerazione. Il consumo di acqua calda viene definito nella finestra di dialogo *Specificazioni > Consumo di acqua calda*.

Descrivere il rapporto di utilizzo selezionando il profilo di utilizzo che più si adatta. Nel profilo di utilizzo si combinano temperatura di riferimento, fonti di calore interne e aerazione:

- Edificio abitativo
- Casa di villeggiatura
- Edificio amministrativo
- Ospedale
- Grande magazzino
- Chiesa
- Scuola
- Valori costanti, quindi parametri uguali per tutte le ore dell'anno

Stabilire le seguenti impostazioni di utilizzo:

- Temperatura di riferimento per la regolazione della temperatura delle stanze. La temperatura di riferimento è uguale per tutte le stanze e viene ricavata dal profilo di

utilizzo della temperatura su base oraria.

Intervallo di validità del valore 0°C – 30°C.

- Calore delle *fonti di calore interne*, ad esempio l'illuminazione, il calore corporeo, i computer e altre macchine e dispositivi presenti nell'edificio. Il calore è uguale per tutte le stanze e viene ricavato dal profilo di utilizzo delle fonti di calore interne su base oraria. Intervallo di validità del valore 0 - 100 W/m².

- Aerazione

- o : anche laddove non è presente alcun impianto di aerazione ogni edificio possiede un ricambio d'aria derivante dai punti privi di isolamento degli edifici e dalle consuete operazioni di aerazione dei locali. Tale ricambio d'aria cosiddetto libero viene considerato come costante durante l'anno.

Intervallo di validità del valore: 0 - 4 1/h

- o Selezionare il checkbox „*aerazione naturale tramite finestre*“ per stabilire che, in caso di locali surriscaldati (ad esempio in estate), venga utilizzata, per il raffreddamento, l'apertura di una finestra con conseguente aumento del ricambio di aria.

- o Selezionare il checkbox „*Aerazione meccanica*“ per attivare il calcolo di sistemi di aerazione ad azionamento meccanico.

Valori orari 0 .. 8 1/h.

Sono a disposizione per la selezione due opzioni:

- § *Aspirazione aria*: l'aspirazione dell'aria viene solitamente applicata soltanto nelle cucine o nelle toilette. Il ricambio d'aria definito nel profilo fa riferimento al volume complessivo dell'edificio. La raffigurazione dell'impianto viene adattata a tale impostazione.



Figura:

Edificio con sistema di aspirazione meccanica dell'aria. La freccia rossa rappresenta l'aspirazione di aria calda.

- § Impianto di condizionamento dell'aria (*ICA*) con *recupero di calore*: Tale impianto dispone di ventilatori per l'aerazione e l'aspirazione e di un sistema di recupero calore (SRC) attivato esclusivamente nel periodo di funzionamento del riscaldamento. Per gli edifici dotati di ICA ma sprovvisti di SRC è necessario utilizzare, a titolo sostitutivo, l'opzione „Aspirazione aria“. La raffigurazione dell'impianto viene adattata a tale impostazione.



Figura:

Edificio con aerazione meccanica (ICA) con recupero di calore. Le due frecce rappresentano il raffreddamento dell'area calda aspirata e il riscaldamento dell'aria fredda esterna.

- § Definire il profilo per il ricambio d'aria meccanico con valori orari. Fare clic su **Elaborare** per visualizzare ed elaborare il profilo di utilizzo del ricambio d'aria meccanico.
- § Nel caso in cui sia stato impostato il ricambio d'aria meccanico non è possibile impostare alcuna area parziale nella pagina Riscaldamento nel gruppo Area di fornitura dei collettori d'aria, in quanto viene dato per assunto che l'aerazione meccanica venga applicata all'intero edificio. (Vedere capitolo [7.5.5 Riscaldamento](#))

7.5.4 Elaborazione dei profili di utilizzo

Menu **Specificazioni > Edificio > Utilizzo > Elaborare**

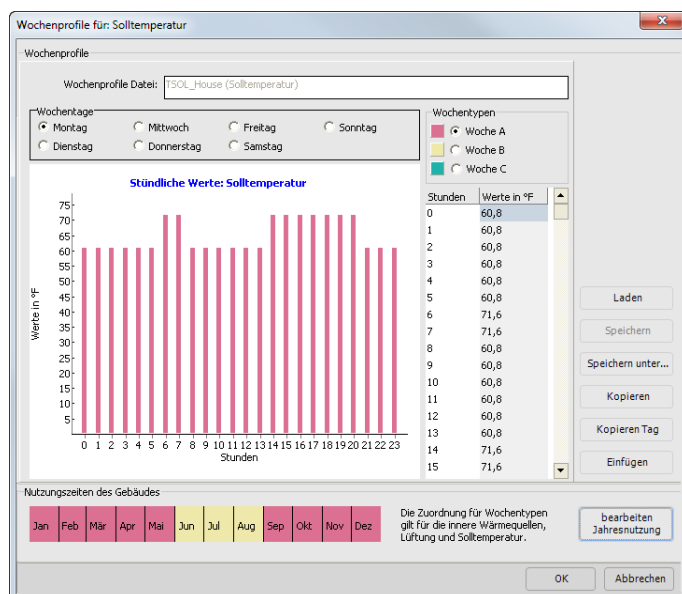


Figura:

Finestra di dialogo **Specificazioni > Edificio > Utilizzo > Profilo di utilizzo della temperatura**

La pagina **Specificazioni > Edificio > Utilizzo** contiene tre pulsanti **Elaborare**, uno per la temperatura di riferimento delle stanze, uno per le fonti di calore interne e uno per il ricambio d'aria meccanico. Si apre una finestra di dialogo di elaborazione strutturata in tutti e tre i casi nel medesimo modo:

In un profilo settimanale è possibile memorizzare tre diversi **Tipi di settimana** (A, B e C). Questi tipi di settimana contengono tutti e tre i campi temperatura di riferimento delle stanze, fonti di calore interne e ricambio d'aria meccanico, i quali devono essere elaborati singolarmente. Definire per ogni tipo di settimana **Profili giornalieri** per ogni **Giorno della settimana**.

I **Periodi di utilizzo dell'edificio** all'interno di un anno valgono per tutti e tre i campi di utilizzo.

è Procedere come segue:

1. Caricare un file di profilo settimanale.
2. Selezionare un tipo di settimana da elaborare. I valori orari del lunedì vengono visualizzati nella tabella e nel grafico.
3. Selezionare un giorno della settimana da elaborare. I valori orari del lunedì vengono visualizzati nella tabella e nel grafico.

4. Fare clic su un valore a piacimento e sovrascriverlo. Il valore massimo è pari a 30°C / 86°F, i valori superiori verranno ridotti. Il grafico viene adattato non appena si posiziona il cursore su un altro campo. Non è possibile modificare l'asse x (ore).
5. Utilizzare i pulsanti *Copia settimana* e/o *Copia giorno* per aggiungere un intero giorno o settimana in un altro tipo di settimana o in un altro giorno della settimana.
6. Fare clic su *Elaborare utilizzo annuale* e stabilire in quale settimana viene utilizzato quale dei tre tipi di settimana oppure se l'edificio non viene utilizzato. A tal fine fare clic sul mese/sulla settimana fino a quando non compare il colore del tipo di settimana desiderato. Nel caso si selezioni *Nessun utilizzo* la temperatura di riferimento viene impostata su 5°C / 41°F in modo tale da garantire la protezione dal gelo, mentre le fonti di calore interne e l'aerazione meccanica vengono impostati su zero.

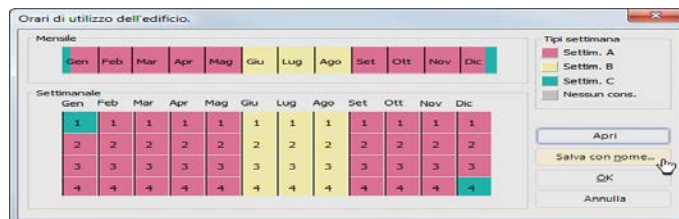


Figura:
Finestra di dialogo
*Specificazioni > Edificio
> Utilizzo > Profilo di
utilizzo > Elaborare
utilizzo annuale*

- 7.
8. Nel caso si desideri salvare i dati inseriti in un nuovo profilo di utilizzo utilizzare il pulsante *Salva come*, o in alternativa sovrascrivere il profilo di utilizzo presente con *Salva*. I profili di utilizzo predefiniti forniti con il programma sono protetti da scrittura in modo tale da consentire in qualunque momento il ripristino delle condizioni iniziali.

7.5.5 Riscaldamento

Menu *Specificazioni > Edificio > Riscaldamento*

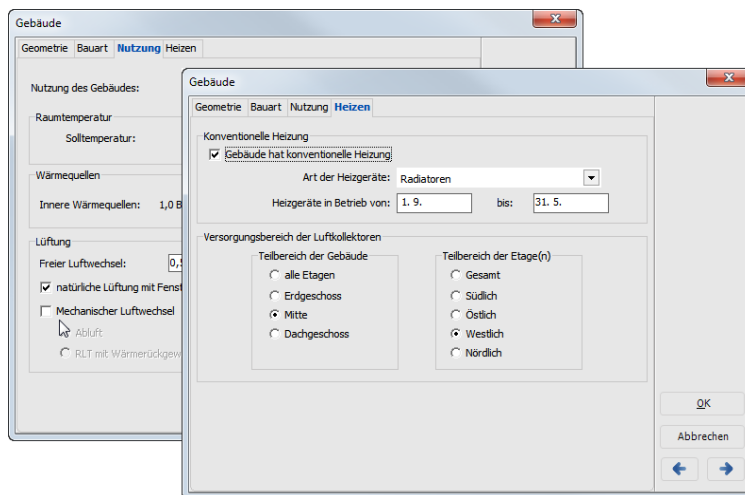


Figura:
Finestra di dialogo
*Specificazioni > Edificio >
Riscaldamento*

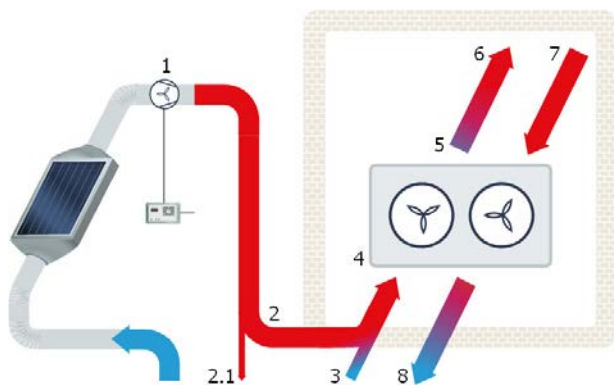


Nella pagina **Riscaldamento** definire il riscaldamento convenzionale e l'area di fornitura del riscaldamento a collettore d'aria.

Nel gruppo **Riscaldamento convenzionale** indicare la presenza o meno di un riscaldamento convenzionale. In caso affermativo selezionare il tipo di sistema di riscaldamento e di produzione di acqua calda (riscaldamento a pavimento o radiatori) e definire i periodi di riscaldamento.

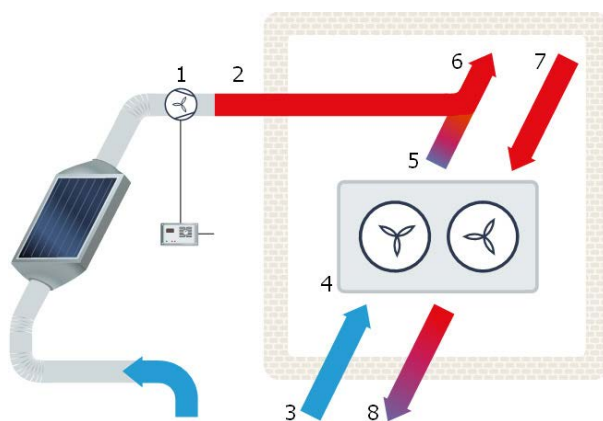
In caso negativo il riscaldamento convenzionale non verrà rappresentato nella schema dell'impianto.

Nel gruppo **Collegamento dei collettori d'aria**, le possibilità di impostazione dipendono dalle Vostre impostazioni alla pagina **Utilizzo**.



Nel caso di un edificio a ventilazione meccanica con funzione di scarico, la ventilazione può ricevere aria preriscaldata da collettori d'aria. Tale **preriscaldamento dello scarico** ha due conseguenze:

- I collettori d'aria funzionano se possono produrre aria più calda rispetto all'aria esterna. Normalmente, vale a dire in modalità "integrazione riscaldamento", i collettori d'aria funzionano se possono produrre aria più calda rispetto alla temperatura interna dell'edificio.
- Un eccessivo volume d'aria eventualmente prodotto non assorbibile dalla ventilazione viene girato alla ventilazione dell'edificio (bypass). In caso estremo, a ventilazione spenta, tutta l'aria viene indirizzata dal collettore d'aria nel bypass.



Nel caso di edifici sprovvisti di ventilazione meccanica, è possibile scegliere se fornire energia per il riscaldamento dai collettori d'aria all'intero edificio oppure ad aree parziali. Solo in questo caso le aree parziali sono accessibili. Definire le aree parziali sui piani riscaldati oppure l'orientamento:

- Tutti i piani o solo il piano terra, piani(o) intermedi(o) o piano attico
- L'intero piano oppure le aree dello stesso rivolte a sud-ovest, sud-est, nord-ovest o nord-est. Per un edificio con orientamento a 45° (ad esempio nord-est) (vedere capitolo [7.5.2](#) Tipologia costruttiva) è possibile scegliere tra le aree orientate a sud, nord, est ed ovest. Pertanto l'edificio viene suddiviso in quattro aree di fornitura di pari dimensioni e rettangolari. Esempio:

Edificio (con collettori d'aria)

Piano attico e sud: La fornitura riguarderà soltanto il quadrante orientato a sud dell'ultimo piano.

7.6 Piscine

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Piscina* o schema dell'impianto

In questo capitolo sono descritti i componenti utilizzati esclusivamente nelle piscine o che si distinguono da quelli utilizzati per gli impianti standard, ad esempio il collegamento del circuito collettore per una piscina non si differenzia dagli altri collegamenti, anche se tale collegamento viene impostato su una scheda separata.

Per le piscine definire la sequenza di caricamento dei singoli collegamenti della finestra di dialogo [Collegamento circuito collettore](#).

-> **Vedi anche:**

[Calcolo della piscina](#)

[Impianti di piscine](#)

[Piscina nel circuito collettori](#)

7.6.1 Parametri della piscina

Menu *Specificazioni > Piscina > Parametri*

Figura:
Finestra di
dialogo
per
l'immissio
ne dei
parametri
della
piscina

Nella pagina "*Parametri*" è possibile stabilire l'*apporto giornaliero di acqua di ricambio*.

Nella scelta tra *piscina al chiuso* e *piscina all'aperto* è opportuno considerare che tali tipologie presentano a livello di base requisiti diversi, e pertanto si differenziano anche in relazione ai parametri da definire.

La funzione del *postriscaldamento* è la garanzia del raggiungimento della temperatura di riferimento dell'acqua contenuta nella vasca.

Determinare per le *temperature dell'acqua di ricambio* e *del terreno* se devono essere ricavate dai dati meteo della propria località oppure se si desidera calcolarle autonomamente.

Il *stagione balneare e tempo di utilizzo* della piscina può essere definito a piacere.

Per le piscine stagionali è possibile impostare l'attivazione del funzionamento 10 giorni prima della stagione di apertura, in modo tale che l'impianto solare si azioni per una fase di preriscaldamento.

Per le piscine a funzionamento annuale il requisito preimpostato è il raggiungimento della temperatura di riferimento prima dell'inizio.

7.6.2 Piscina: Vasca

Menu *Specificazioni* > *Piscina* > *Parametri* > *Vasca*

Figura:
Finestra
di dialogo
di
immissio
ne della
piscina,
pagina
"Vasca";
esempio:
Piscina
all'aperto

Il principale fattore determinante per le dispersioni e i guadagni è la superficie della vasca e, in misura più limitata, la superficie del rivestimento della piscina rispetto al suolo. Per il calcolo delle variazioni di temperatura il volume è un valore rilevante.

Dimensioni della vasca

Specificare la *superficie* o, per quanto riguarda le piscine rettangolare, il *lunghezza* e *larghezza*.

Specificare la *profondità media*. Il volume viene calcolato.

Indicare se ☒ *con copertura*.

Ambiente circostante

Le impostazioni rimanenti interessano esclusivamente le piscine scoperte e possono pertanto essere inserite soltanto per una piscina di tale tipologia:

Indicare inoltre l'eventuale presenza di *protezione dal vento* afferenti alla piscina in grado di diminuire le perdite da evaporazione e da convezione.

Definire l'*ambiente geografica circostante* della piscina:

- molto eposto (= in uno spazio libero),
- eposto,
- protetto (= in un complesso residenziale) o

- molto protetto (= ad esempio in un'area boschiva).

Specificare il grado di *ombreggiamento*.

Temperature

Specificare la *temperatura teorica* e la *temperatura massima piscina*.

La temperatura massima piscina indica la temperatura fino alla quale la piscina stessa può essere riscaldata dall'impianto solare e deve sempre essere superiore alla temperatura teorica. Una temperatura massima elevata comporta periodi di funzionamento più lunghi per il circuito collettore, aumenta per definizione il fabbisogno di calore della piscina e la copertura. La regolazione del riscaldamento ausiliario fa in modo che la vasca venga riscaldata con un'isteresi di di 0,5 Kelvin.

7.6.3 Piscina: Copertura

Menu *Specificazioni > Piscina > Parametri > Copertura*

Se è stato impostato nella pagina "*Vasca*" il segno di spunta su "*Copertura presente*", compare la pagina "*Copertura*".

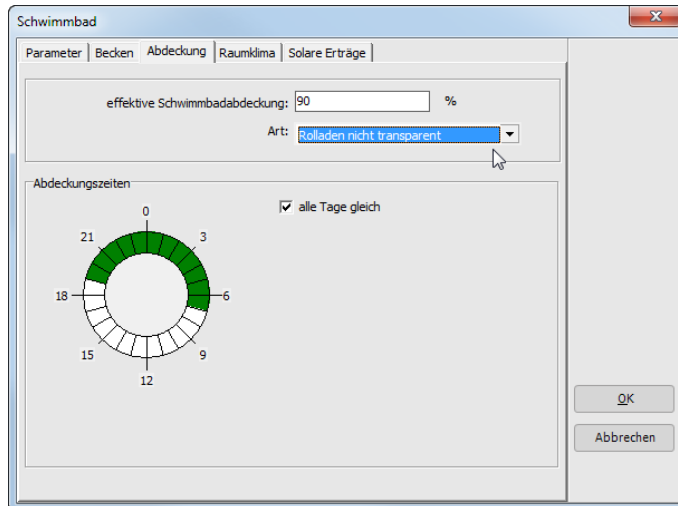


Figura: Finestra di dialogo di immissione della piscina, pagina "Copertura"; esempio: Piscina scoperta

La copertura della piscina diminuisce le perdite da evaporazione e da convezione, al contempo però diminuisce anche la possibilità di sfruttamento del guadagno derivante dall'irraggiamento solare. Sono presenti diversi tipi di coperture che incidono in modo diverso su tali effetti.

Nelle piscine al chiuso le perdite da evaporazione sono relativamente basse in ragione dell'umidità del locale relativamente elevata e, grazie all'alta temperatura internamente al locale, non si verifica alcuna perdita da convezione. Pertanto nelle piscine al chiuso le coperture risultano sensate soltanto in casi particolari.

Molte coperture coprono la vasca della piscina soltanto parzialmente e per ragioni costruttive. Una *copertura effettiva della piscina* pari al 100% significa che la vasca risulta interamente coperta senza la presenza di crepe o simili.

Stabilire gli *orari di copertura* su base oraria facendo clic sull'orologio (campo verde = copertura). Gli orari possono essere impostati uguali per tutti i giorni della settimana o singolarmente per ogni giorno.

7.6.4 Piscina: Clima ambiente

Menu Specificazioni *Piscina al chiuso* > *Clima ambiente*

Nel caso sia stata selezionata, nella pagina "*Parametri*", una piscina al chiuso, compare la pagina aggiuntiva "*Clima ambiente*". I valori per la temperatura ambiente e l'umidità relativa dell'aria vengono richiesti soltanto per le piscine al chiuso. La temperatura ambiente deve essere di 3 °C superiore alla temperatura di riferimento e l'umidità dell'aria deve essere pari al 60%. Tali impostazioni sono consigliabili per ragioni di natura costruttiva (ad esempio protezione della corrosione) e per l'osservanza dei requisiti di confortevolezza.

Per il calcolo si partirà dal presupposto che tali valori siano mantenuti costanti per tutto il periodo della simulazione mediante l'utilizzo di un impianto di climatizzazione.

La temperatura massima della piscina (ved. [vasca](#)) deve essere impostata, per quanto concerne le piscine al chiuso, su un valore pari a quello della temperatura ambiente, in quanto diversamente i rendimenti solari potrebbero riscaldare la vasca al di sopra della temperatura ambiente causando in tal modo un aumento delle perdite della vasca stessa, le quali dovrebbero conseguentemente essere ripianate dall'impianto di climatizzazione con un ulteriore aumento del consumo di energia.

7.6.5 Piscina: Rendimenti solari

Menu *Specificazioni* > *Rendimenti solari*

Nella pagina "*Rendimenti solari*" è possibile stabilire se e in che misura l'energia immessa dal campo collettori nella piscina debba venire considerata in relazione alla redditività sia economica che energetica. Nel caso in cui si desideri considerare l'energia immessa soltanto fino al raggiungimento della temperatura della piscina, comparirà un ulteriore campo di immissione, nel quale è possibile inserire la temperatura della piscina.

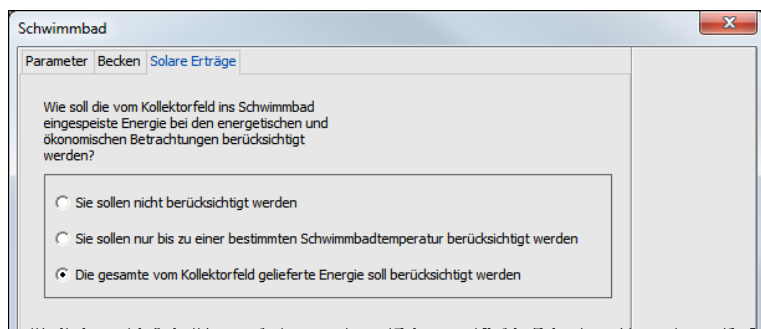


Figura: Finestra di dialogo di immissione delle componenti della piscina, pagina "*Rendimenti solari*"

8 Menu Banche dati

Menu *Banche dati*

Accedendo a questo menu è possibile definire in modo personalizzato i componenti dell'impianto e i profili di carico.

In T*SOL Pro è possibile memorizzare i collettori, collettori d'aria e riscaldamento ausiliario, mentre in T*SOL Expert anche serbatoi.

! A proposito: i dati inseriti nelle banche dati relative ai componenti sono resi disponibili direttamente dai produttori degli stessi, e metterli a disposizione di voi come aggiornamento del database bisettimanale.

! Ti manca qualsiasi apparecchiatura? Invia una email a info@valentin.de, ci si riferisce la richiesta al contatto diretto del produttore, che si occupa delle loro voci di database.

è Vedere anche:

- [Profili di utilizzo](#)
- [Componenti](#)
- [Energia primaria](#)

8.1 Profili di utilizzo

Simbolo  o Menu *Specificazioni* › *Consumo di acqua calda* › *Profilo di carico*; Menu *Banche dati* › *Profili*

Qui è possibile modificare l'attuale profilo di utilizzo o in alternativa definire profili di utilizzo propri.

Caricare un profilo che si adatti al meglio alle specifiche condizioni e modificarlo.

Un altro profilo di utilizzo può essere selezionato soltanto tramite il menu *Dati predefiniti* › *Consumo di acqua calda* o utilizzando il simbolo corrispondente .

è Nel capitolo *Dati predefiniti* › *Consumo di acqua calda* › *Profili di utilizzo* › *Parametri* è disponibile una spiegazione dettagliata.

8.2 Componenti

Menu *Banche dati* > *Componenti*

Qui è possibile definire, in aggiunta a quelli originali forniti con T*SOL, componenti propri:

- Collettori
- Caldaia

soltanto in T*SOL Expert:

- Serbatoio di accumulo, Serbatoio combinato, Serbatoio di strato acqua calda, Scambiatore di calore esterno

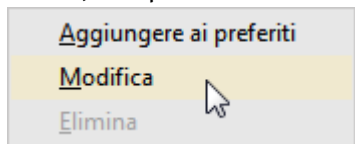
! A proposito: i dati inseriti nelle banche dati relative ai componenti sono resi disponibili direttamente dai produttori degli stessi, e metterli a disposizione di voi come aggiornamento del database bisettimanale.

! Ti manca qualsiasi apparecchiatura? Invia una email a info@valentin.de, ci si riferisce la richiesta al contatto diretto del produttore, che si occupa delle loro voci di database.

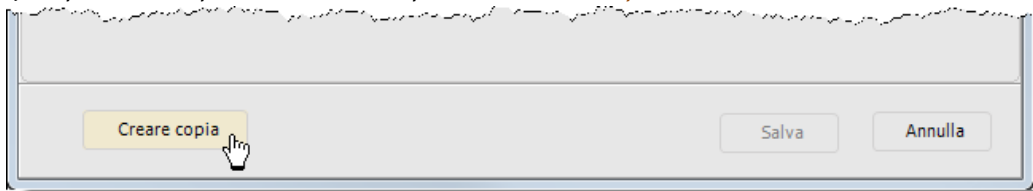
-> **Vedere anche:** [Selezione degli impianti e dei componenti](#)

-> **Come modificare i componenti e/o inserire componenti propri:**

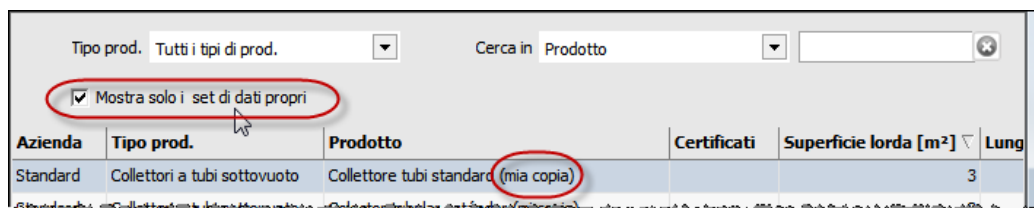
1. Aprire la banca dati componenti con *Seleziona*.
2. Selezionare un componente (tasto sinistro del mouse).
3. Accedere al menu di contesto (tasto destro del mouse) *Modifica* (tasto sinistro del mouse). Si apre la scheda tecnica dei componenti.



4. Copiare il componente tramite il pulsante *Creare copia*.



5. Ora è possibile inserire dati nella scheda tecnica. Il nome viene provvisoriamente modificato in "Nome del componente (copia)". Rinominare il nuovo componente e inserire i propri parametri.
6. Salvare il nuovo componente. Viene nuovamente visualizzata la selezione della banca dati.
7. Filtrare i propri componenti dalla lista spuntando la casella di selezione "*Mostra solo i set di dati propri*".



-> Come inviare i dati dei propri collettori ad un collega:

8. Fare clic su **Esporta** per salvare tutti i propri collettori in un file separato.
9. Inviare il file al collega (ad es. MyCollectors_export.tcomp)
10. È possibile integrare i dati sui collettori che ricevete come file .tcomp facendo clic su **Importa**.

In T*SOL Pro, Importa/Esporta funziona per:

- Collettori

solo in T*SOL Expert vale per:

- Serbatoio di accumulo, Serbatoio combinato, Serbatoio di strato acqua calda, Scambiatore di calore esterno
- Caldaia

Componenti verificati

Per poter effettuare una distinzione tra i componenti originali, i componenti verificati e i componenti „propri“ sono stati introdotti i seguenti simboli/icone.

Standard	Certificato	Contrassegno di conformità	Keymark	SRCC
				Si
Biblioteca T*SOL	Componenti verificati da istituti indipendenti	Certificazione di conformità presente		Collettori verificati conformemente a Solar Collector Certification Program (SRCC)

I collettori che sono stati testati secondo il Solar Collector Certification Program (SRCC) statunitense si possono trovare ordinando secondo la colonna (a destra) SRCC oppure cercando "sì" nella colonna SRCC.

8.3 Energia primaria

Menu *Banche dati* > *Energia primaria*

Name / Bezeichnung	Energieform	Einheit	Heizwert H _u (kJ/m³)	Brennwert H _b (kJ/m³)	CO ₂ Emiss. (g/kWh)
Biogas	Gasförmige Energie	m³ norm	23300,31 kJ/m³	25853,5 kJ/m³	0 g/kWh
Briquet	Chem. Energie fest	kg	19260 kJ/kg	20700 kJ/kg	272,61 g/kWh
Butan	Gasförmige Energie	m³ norm	123810 kJ/m³	134060 kJ/m³	146,91 g/kWh
Diesel	Chem. Energie flüssig	l	36400 kJ/l	38997 kJ/l	177,45 g/kWh
Erdgas H	Gasförmige Energie	m³ norm	37912 kJ/m³	41112 kJ/m³	131,13 g/kWh
Erdgas L	Gasförmige Energie	m³ norm	31932 kJ/m³	35136 kJ/m³	131,05 g/kWh
Fernwärme	Thermische Energie	J	-	-	120,57 g/kWh
Flüssiggas (P-40)	Gasförmige Energie	m³ norm	109540 kJ/m³	117681 kJ/m³	146,17 g/kWh
Heizöl EL	Chem. Energie flüssig	l	36268 kJ/l	38552 kJ/l	176,56 g/kWh
Heizöl S	Chem. Energie flüssig	l	38194 kJ/l	40572 kJ/l	184,06 g/kWh
Holz-Hackgut feucht	Biomasse	kg	7230 kJ/kg	9485,25 kJ/kg	0 g/kWh
Holz-Hackgut trocken	Biomasse	kg	15000 kJ/kg	19000 kJ/kg	0 g/kWh
Holz-Hackgutpellets	Biomasse	kg	12750 kJ/kg	14995,63 kJ/kg	0 g/kWh
Koks	Chem. Energie fest	kg	18550 kJ/kg	20300 kJ/kg	0 g/kWh
Main-Brennstoff	Gasförmige Energie	m³ norm	27000 kJ/m³	27108 kJ/m³	271,89 g/kWh
Methan	Gasförmige Energie	m³ norm	23300,31 kJ/m³	25853,5 kJ/m³	0 g/kWh
Methanol	Chem. Energie flüssig	l	16661 kJ/l	18833 kJ/l	143,78 g/kWh
Propan	Gasförmige Energie	m³ norm	93210 kJ/m³	101240 kJ/m³	146,66 g/kWh
Rapasöl	Chem. Energie flüssig	l	35765,93 kJ/l	38820,9 kJ/l	0 g/kWh
Steinkohle	Chem. Energie fest	kg	29204 kJ/kg	30276 kJ/kg	241,34 g/kWh
Strom	Elektrizität	kWh	-	-	420,33 g/kWh
Strom D	Elektrizität	kWh	-	-	353,57 g/kWh

Figura 8.4.1: Finestra di dialogo della banca dati dell'energia primaria

T*SOFT contiene, all'interno di una banca dati, tutti i carburanti comuni con le seguenti caratteristiche:

- **Forma energetica:** Tutti i combustibili sono suddivisi in gruppi per una migliore catalogazione.
- **Unità:** Si tratta dell'unità in cui comunemente viene indicata la quantità del combustibile.
- **Valore termico H_u:** Esplicitazione del contenuto di energia. Viene indicato il valore termico inferiore, il quale presuppone che l'acqua di combustione sia presente sotto forma di vapore.
- **Emissioni di CO₂:** Questo valore indica le specifiche emissioni di CO₂ prodotte nella combustione del combustibile. Esso permette il raffronto diretto tra i combustibili in quanto le emissioni sono rapportate al contenuto di energia e non alla massa.
- **Prezzo:** I prezzi subiscono forti oscillazioni e pertanto non sono un parametro affidabile per calcoli di una certa precisione.

È possibile, utilizzando il pulsante **"Nuovo"** aggiungere ulteriori combustibili e successivamente anche eliminarli o modificarli

La banca dati dell'energia primaria è a disposizione di tutti gli utenti di un PC. Essa si trova nella directory: C:\Dokumente und Einstellungen\All Users\Anwendungsdaten\Valentin EnergieSoftware\

9 Menu varianti Selezione dell'impianto

Menu varianti *Selezione dell'impianto*

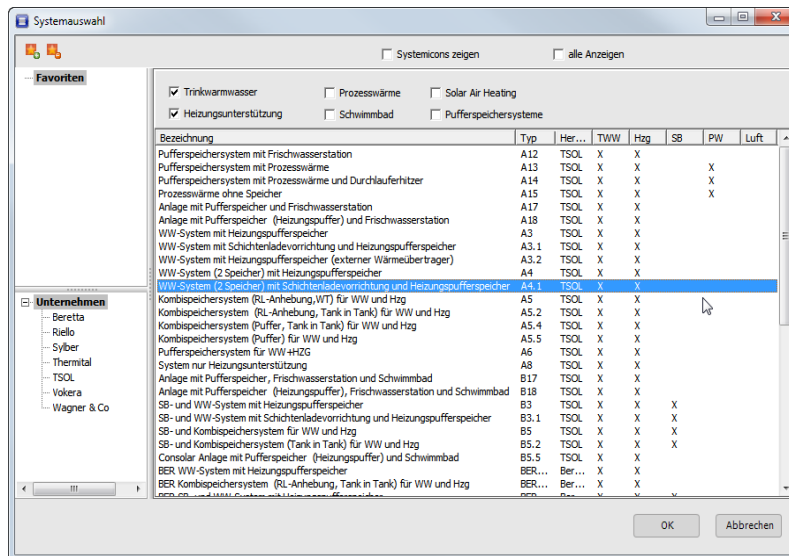


Figura 9.1: Selezione dell'impianto con icone di sistema e filtri

All'inizio dell'elaborazione si effettua la scelta del tipo di impianto.

Il tipo di impianto è l'impianto solare da selezionare con classificazione predefinita di circuito collettore, circuito serbatoio con relativo tipo di serbatoio, circuito di utilizzo e la relativa strategia di regolazione. I singoli componenti possono essere sostituiti nella *definizione dell'impianto*.

Esistono più gruppi di tipi di impianti:

- [Impianti standard](#),
- [Impianti di piscine](#),

solo in T*SOL Pro:

- [Impianti collettore aria](#),
- [Grandi impianti](#),
- Sistemi aziendali (August Brötje, Beretta, Buderus Bosch Thermotechnik, Feuron, GrammerSolar, IVAR, Paradigma, Riello, Solahart, Sylber, Teufel & Schwarz, Thermal, Vaillant, Viessmann, Vokera, Wagner, Weishaupt).

solo in T*SOL Expert:

- Sistemi di riscaldamento locale solare

è **Procedere come segue**:

1. Accedere al menu varianti  *Selezione impianto*.
2. È possibile visualizzare i tipi di impianto come schemi o elenchi.
3. Selezionare un tipo di impianto.

4. Vi verrà richiesto se desiderate utilizzare i parametri di quest'impianto nell'attuale variante.
5. In seguito si esegue l'ulteriore parametrizzazione dell'impianto in  *Definizione dell'impianto*.

È possibile selezionare lo schema dell'impianto corrispondente in modo diretto oppure utilizzando l'[assistente per il dimensionamento](#). Ciò è consigliabile specialmente per chi necessita di fare pratica con il programma.

9.1 Impianti standard

Menu varianti *Selezione dell'impianto*

Tipo di impianto	Serbatoio bivalente per l'acqua calda	Serbatoio solare / serbatoio di accumulo	Serbatoio di accumulo di riscaldamento monov.	Serbatoio combinato / scamb. interno	Riscaldamento ausiliario	Circuito di riscaldamento	Scambiatore di calore esterno	Preparazione acqua calda	Stazione acqua potabile	Consumo di calore di processo	Due circuiti collettori
A1 - Sistemi per la produzione di acqua calda con serbatoio bivalente	x				o						x
A2 - Sistemi per la produzione di acqua calda (2 serbatoi)	x	x			x						x
A3 - Sistemi per la produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento	x		x		x	x					
A4 - Sistemi per la produzione di acqua calda (2 serbatoi) con serbatoio di accumulo per	x	x	x		x	x					
A5 - Sistemi di serbatoi combinati				x	x	o					x
A6 - Sistemi di serbatoi d'accumulo	x	x			x	o	x	x			
A7 - Impianti a termosifone					o						
A8 - Integrazione al riscaldamento		x			x	x					
A10 - Impianto con scaldacqua istantaneo	x				D						x
A12 - Impianto con scambiatore di calore esterno e stazione acqua potabile					o	o	x		x		x
A13 - Impianti con consumo di calore di processo con riscaldamento ausiliario nel serbatoio di		x			x	o	x			x	x
A14 - Impianti con consumo di calore di processo con scaldacqua istantaneo		x			D	o	x			x	
A14 - Impianti con consumo di calore di processo con scambiatore di calore							x			x	
A16 - Impianti con stazioni per l'acqua potabile decentralizzate in abitazioni plurifamiliari	x				D						x
A17 - Impianto con serbatoio di accumulo e stazione acqua potabile	x	x			o	o			x		x
A18 - Impianto con serbatoio di accumulo e stazione acqua potabile		x					x		x		x

D = scaldacqua istantaneo, x = disponibile, o = opzionale

Inoltre ogni tipo di impianto ha:

- Collegamento circuito collettore (vedere capitolo 10.2), che contiene
- Campo collettori (vedere capitolo 10.4), che contiene
- Collettore (vedere capitolo 10.3)
- Ombreggiamento (vedere capitolo 10.4.2)

9.1.1 A1 - Sistemi per la produzione di acqua calda con serbatoio bivalente



Figura: A1 - Sistema per la produzione di acqua calda



Figura A1.1 Sistema per la produzione di acqua calda con dispositivo di stratificazione



Figura: A1.2 - Sistema per la produzione di acqua calda con elemento riscaldante elettrico



Figura: A1.3 - Sistema per la produzione di acqua calda con elemento riscaldante elettrico e dispositivo di stratificazione

Questo è il tipo di impianto più semplice. Esso è infatti dotato di un solo serbatoio (o gruppo serbatoio) che viene utilizzato come accumulatore sia solare che di riserva.

Questo tipo di impianto è consigliato per la progettazione ex-novo di piccoli impianti laddove non è necessario l'utilizzo di serbatoi per l'acqua potabile già presenti.

Gli impianti standard selezionabili si differenziano tra di loro in relazione alla presenza di un dispositivo di stratificazione e in riferimento al tipo di riscaldamento aggiuntivo dell'acqua (riscaldamento ausiliario o elemento riscaldante nel serbatoio).

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore
 - § Ombreggiamento
- Serbatoio bivalente per l'acqua calda
- Riscaldamento ausiliario

9.1.2 A2 - Sistemi per la produzione di acqua calda (2 serbatoi)



Figura : A2 - Sistema per la produzione di acqua calda con due serbatoi, senza dispositivo di stratificazione

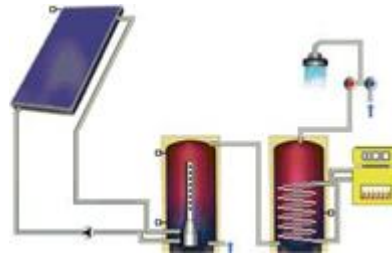


Figura : A2.1 - Sistema per la produzione di acqua calda con due serbatoi, con dispositivo di stratificazione

Si tratta di un tipo di impianto dotato di due serbatoi o gruppi serbatoio. Il primo svolge la funzione di accumulatore solare mentre il secondo, collegato, di serbatoio di riserva. Questa configurazione risulta funzionale allorché l'impianto, in ragione delle sue dimensioni, deve essere dotato di più serbatoi o quando è necessario l'utilizzo di un serbatoio di riserva già presente.

Nella pagina *Definizione dell'impianto > Regolazione* è possibile prevedere, in caso di una ridistribuzione nel serbatoio, che la temperatura più elevata nell'accumulatore solare sia superiore a quella del serbatoio di riserva. L'accensione e lo spegnimento della pompa vengono definite sulla base della differenza di temperatura tra il serbatoio di riserva solare e quello di riserva.

È possibile prevedere l'installazione di un *dispositivo anti-legionella* per il riscaldamento per un breve tempo del gruppo serbatoio. A tal fine viene stabilito un periodo di tempo fisso in uno o più giorni della settimana.

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore
 - § Ombreggiamento
- Serbatoio bivalente per l'acqua calda
- Accumulatore solare monovalente (vedere capitolo 10.5)
- Riscaldamento ausiliario

9.1.3 A3 - Sistemi per la produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento

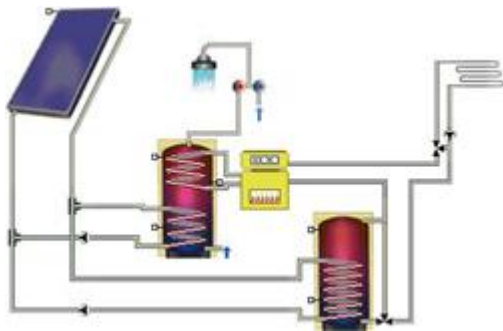


Figura : A3 - Sistema per la produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento

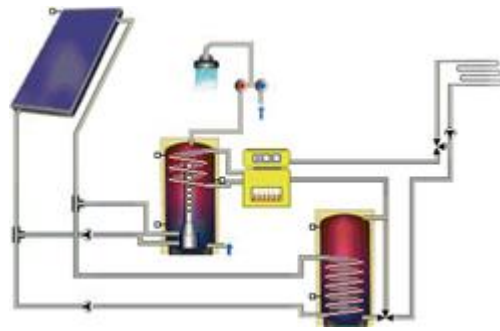


Figura : A3.1 - Sistema per la produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento e dispositivo di stratificazione

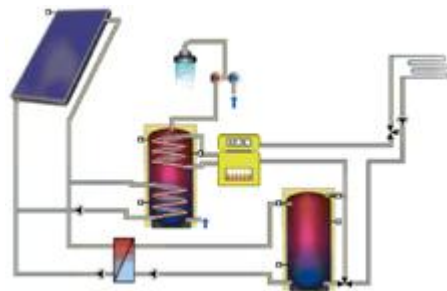


Figura : A3.2 - Sistema per la produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento e scambiatore di calore esterno

Questo tipo di impianto consente l'integrazione al riscaldamento tramite l'impianto solare. Vengono caricati due serbatoi tramite il circuito collettore, con il serbatoio di accumulo dell'acqua che ha la precedenza rispetto a quello per il riscaldamento. In pagina [Definizione dell'impianto](#) > (nome del impianto) scheda **Regolazione** viene pertanto preimpostata la precedenza della produzione di acqua calda rispetto al riscaldamento ausiliario.

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore
 - § Ombreggiamento
- Serbatoio bivalente per l'acqua calda
- Riscaldamento ausiliario
- Circuito di riscaldamento
- Serbatoio di accumulo di riscaldamento monovalente

9.1.4 A4 - Sistemi per la produzione di acqua calda (2 serbatoi) con serbatoio di accumulo per riscaldamento



Figura0: A4 - Sistemi a due serbatoi con serbatoio di accumulo per riscaldamento, senza dispositivo di stratificazione



Figura1: A4.1 - Sistemi a due serbatoi con serbatoio di accumulo per riscaldamento, con dispositivo di stratificazione

L'impianto a due serbatoi ampliato mediante l'aggiunta di un serbatoio di accumulo per l'integrazione al riscaldamento.

La caldaia permette di mantenere la temperatura nominale nella parte superiore tanto del serbatoio di riserva dell'acqua calda quanto del serbatoio di accumulo per riscaldamento.

Nella pagina *Definizione dell'impianto > Regolazione* è possibile prevedere, in caso di una ridistribuzione nel serbatoio, che la temperatura più elevata nell'accumulatore solare sia superiore a quella del serbatoio di riserva. L'accensione e lo spegnimento della pompa vengono definiti sulla base della differenza di temperatura tra il serbatoio di riserva solare e quello di riserva.

Inoltre può essere previsto un dispositivo anti-legionella per il riscaldamento per un breve tempo del gruppo serbatoio. A tal fine viene stabilito un periodo di tempo fisso in uno o più giorni della settimana.

La precedenza dell'acqua calda con riferimento al riscaldamento ausiliario viene garantita mediante la scelta di un impianto di tipo A4.

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore
 - § Ombreggiamento
- Serbatoio di riserva acqua calda
- Accumulatore solare
- Riscaldamento ausiliario
- Circuito di riscaldamento
- Serbatoio di accumulo di riscaldamento monovalente

9.1.5 A5 - Sistema di serbatoi combinati

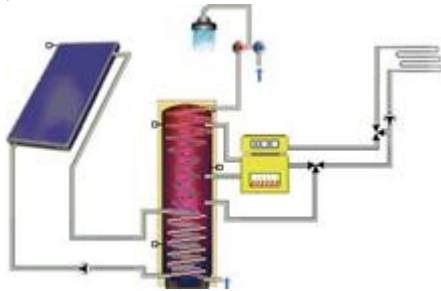


Figura: A5 - Sistema di serbatoi combinati per acqua calda e riscaldamento



Figura: A5.1 - Sistema di serbatoi combinati solo per acqua calda

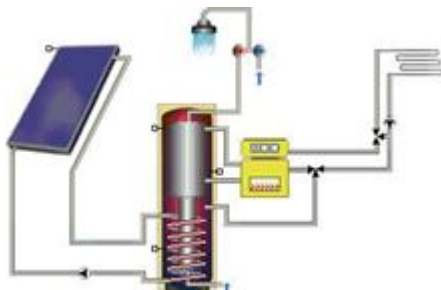


Figura: A5.2 - Sistema di serbatoi combinati (cisterna in cisterna) per acqua calda e riscaldamento



Figura: A5.3 - Sistema di serbatoi combinati (cisterna in cisterna) solo per acqua calda

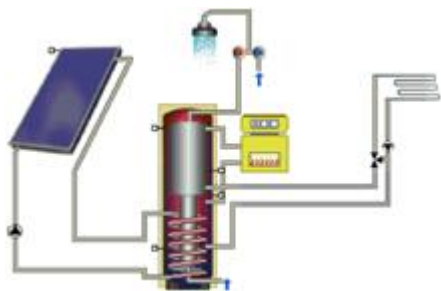


Figura: A5.4 - Sistema di serbatoi combinati (cisterna in cisterna) per acqua calda e riscaldamento



Figura: A5.5 - Sistema di serbatoi combinati per acqua calda e riscaldamento

Gli impianti standard A5 disponibili si differenziano tra loro in base ai serbatoi combinati utilizzati. Il serbatoio cisterna in cisterna si compone di un serbatoio per l'acqua potabile dalle dimensioni relativamente ridotte e da un serbatoio più grande che lo contenga. Il riscaldamento avviene, per quanto riguarda la parte inferiore, utilizzando l'impianto solare mentre per quanto concerne la parte alta grazie al riscaldamento ausiliario.

L'altro tipo di serbatoio combinato è dotato di uno scambiatore di calore interno per la produzione di acqua calda sanitaria, il quale si sposta per tutto il serbatoio. Il riscaldamento avviene, per

quanto riguarda la parte inferiore, utilizzando l'impianto solare mentre per quanto concerne la parte alta grazie al riscaldamento ausiliario.

Nella pagina  *Definizione dell'impianto* > (nome del impianto) scheda *Regolazione* è possibile impostare la precedenza della produzione di acqua calda per il riscaldamento ausiliario:

☒ *Circuito priorità acqua calda*

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore
 - § Ombreggiamento
- Serbatoio combinato
- Riscaldamento ausiliario
- Event. circuito di riscaldamento

9.1.6 A6 - Sistemi di serbatoi d'accumulo



Figura: A6 - Sistema di serbatoio d'accumulo per acqua calda e riscaldamento

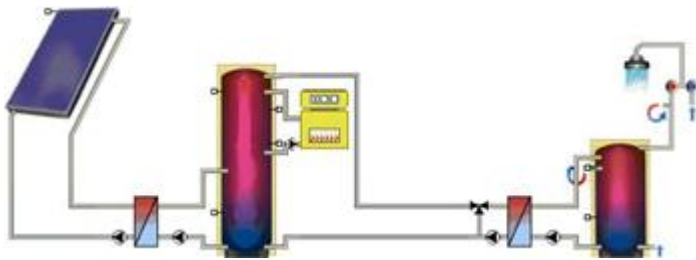


Figura: A6.1 - Sistema di serbatoio d'accumulo solo per acqua calda

Questi grandi impianti sono contraddistinti da un serbatoio di accumulo con riscaldamento ausiliario e scambiatore di calore esterno. Si differenziano per l'integrazione al riscaldamento.

Nella pagina [Definizione dell'impianto](#) > (nome del impianto) scheda **Regolazione** è possibile impostare la precedenza della produzione di acqua calda per il riscaldamento ausiliario:

☒ **Circuito priorità acqua calda**. In questo modo in caso di prestazioni non sufficienti della caldaia avviene per primo il rifornimento del serbatoio di riserva per l'acqua calda.

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore
 - § Ombreggiamento
- Event. circuito di riscaldamento
- Serbatoio di accumulo
- Riscaldamento ausiliario
- Produzione di acqua calda, che contiene
 - o Scambiatore di calore esterno
 - o Serbatoio di riserva acqua calda

9.1.7 A7 - Impianti a termosifone



Figura0: A7 – Impianto a termosifoni con scaldacqua istantaneo „Stand alone“



Figura1: A7.1 – Impianto a termosifoni senza scaldacqua istantaneo

Il principio di funzionamento degli impianti a termosifoni si basa sulla differenza di densità dell'acqua calda rispetto a quella fredda. Non necessitano pertanto di alcuna pompa di circolazione né di circuiti di regolazione aggiuntivi.

Per il calcolo sono disponibili due tipi di impianto che si differenziano per la presenza o meno di uno scaldacqua istantaneo opzionale per il riscaldamento ausiliario.

Nella *definizione dell'impianto* è possibile impostare il tipo di collettore, lo scaldacqua istantaneo (combustibile e potenza) nonché il consumo di acqua calda.

Contrariamente agli altri tipi di impianto i parametri per il serbatoio sono preimpostati. Non è possibile alcuna circolazione.

9.1.8 A8 - Integrazione al riscaldamento

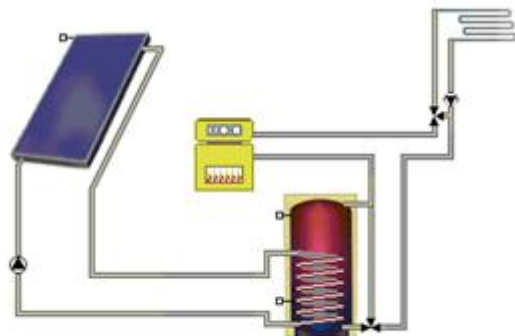


Figura2: A8, Sistema di impianto per l'integrazione al riscaldamento

Questo sistema di impianto è finalizzato esclusivamente all'integrazione al riscaldamento . Il riscaldamento ausiliario viene regolato grazie ad una valvola termostato.

Caricamento solare del serbatoio di accumulo per riscaldamento mediante lo scambiatore di calore interno. Aumento della temperatura dell'energia del serbatoio di accumulo mediante il riscaldamento ausiliario per il riscaldamento del locale.

9.1.9 A10 - Impianto con accumulatore solare e scaldacqua istantaneo

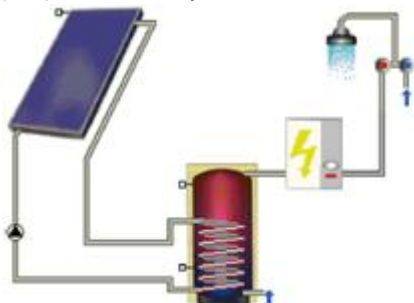


Figura: A10 - Impianto con scaldacqua istantaneo

Serbatoio monovalente con caricamento solare. Questo impianto utilizza uno scaldacqua istantaneo per il raggiungimento della temperatura desiderata per l'acqua calda quando l'energia solare non risulta sufficiente a tal fine. Contrariamente rispetto al tipo di impianto A16, è possibile prevedere una circolazione.

Nella [Definizione dell'impianto](#) > (Tipo di caldaia) > *Parametri* è possibile selezionare le tipo di caldaia e stabilire la potenza e il combustibile (corrente elettrica, gasolio, gas naturale) per quanto concerne lo scaldacqua istantaneo.

9.1.10 A12 - Impianto con scambiatore di calore esterno e stazione acqua potabile

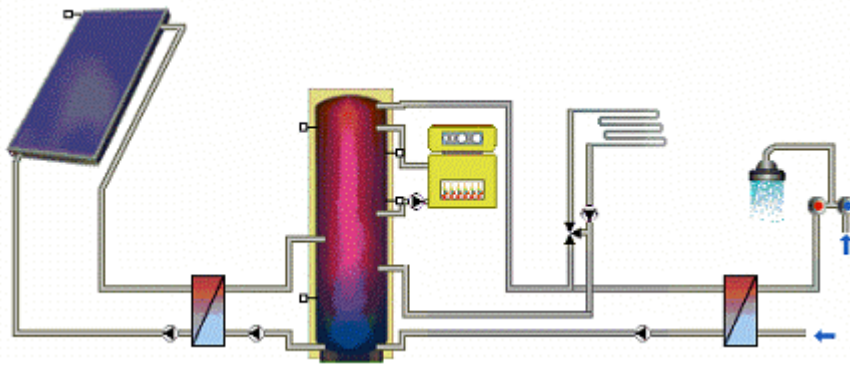


Figura4: A12 - Impianto con scambiatore di calore esterno e stazione acqua potabile

Questo impianto provvede al riscaldamento di acqua sanitaria da una stazione di acqua potabile. Il campo collettori provvede al riscaldamento del serbatoio di accumulo. L'energia solare dal serbatoio di accumulo rifornisce il riscaldamento (opzionale) e la stazione di acqua potabile che opera in regime di funzionamento continuo. Qualora non risulti sufficiente l'energia del serbatoio di accumulo entra in funzione il riscaldamento ausiliario per l'area superiore del serbatoio di accumulo stesso.

9.1.11 A13/A14/A15 - Impianti con consumo di calore di processo

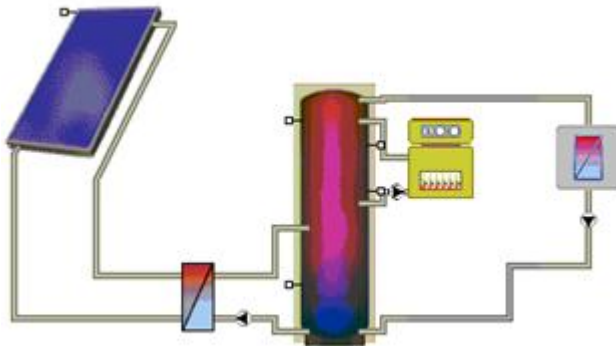


Figura5: Tipo di impianto A13:
Riscaldamento ausiliario nel serbatoio
di accumulo analogamente
all'impianto A12.

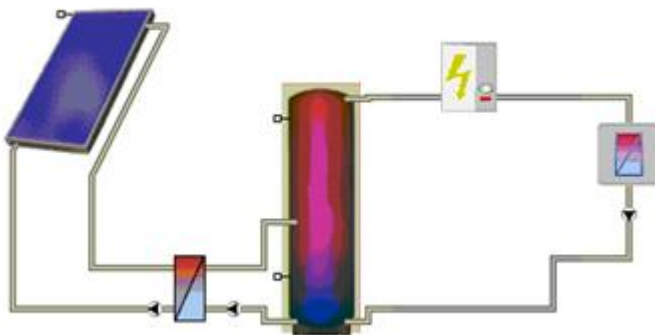


Figura6: Tipo di impianto A14: Uno
scaldacqua istantaneo provvede alla
fornitura dell'energia mancante.

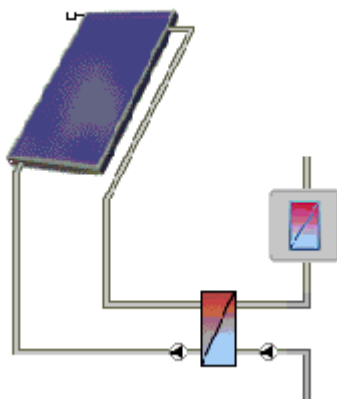


Figura7: Tipo di impianto A15: Il
consumatore è collegato al
circuito collettore direttamente
mediante uno scambiatore di
calore . Tramite esso può essere
prelevata dal campo collettore
tutta l'energia la quale viene poi
fornita a partire da una
determinata temperatura di
mandata.

A13/A14/A15 - Impianti con consumo di calore di processo

I tre impianti A 13/A 14/A 15 utilizzano due diversi dispositivi di consumo di calore di processo . Contrariamente ai dispositivi di consumo di acqua calda questi sono caratterizzati da una temperatura di ritorno definita.

Aprire la *definizione dell'impianto* del [dispositivo di consumo di calore di processo](#) facendo doppio clic sul simbolo relativo al calore di processo  nello schema dell'impianto.

9.1.12 A16 - Impianti con stazioni per l'acqua potabile decentralizzate in abitazioni plurifamiliari

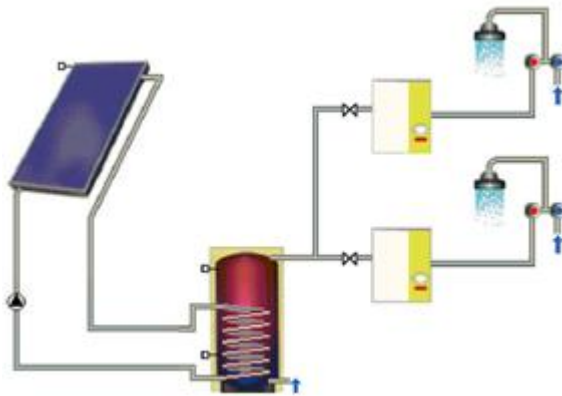


Figura8 A16 - Impianti per il rifornimento decentralizzato in abitazioni plurifamiliari

In questo tipo di impianto l'acqua potabile viene pre-riscaldata esclusivamente in un accumulatore solare (confrontare [A 10.](#) /

L'acqua potabile pre-riscaldata viene quindi distribuita alle singole stazioni di trasferimento delle unità abitative. Possono essere presenti fino a 10 stazioni. Nelle stazioni l'acqua potabile viene portata in temperatura con l'ausilio di uno scaldacqua istantaneo.

9.1.13 A17/A18 Sistemi di impianti con serbatoio di accumulo

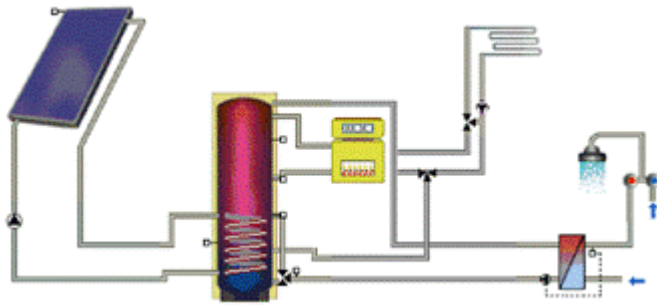


Figura9 A17 - Impianto con serbatoio di accumulo e stazione per l'acqua potabile

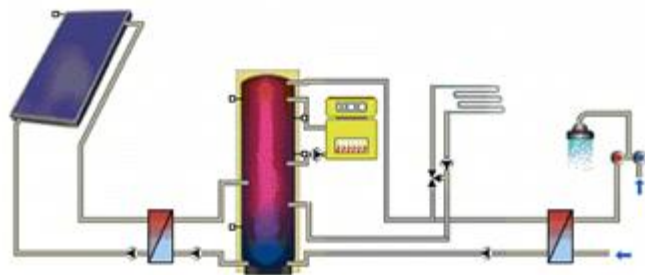


Figura0 A18 - Impianto con serbatoio di accumulo e stazione per l'acqua potabile

Questo tipo di impianti riscalda l'acqua sanitaria tramite una stazione per l'acqua potabile che opera in regime di funzionamento continuo.

Nell'impianto A17 il riscaldamento ausiliario riscalda il serbatoio e, grazie all'innalzamento di ritorno, anche il circuito di riscaldamento, mentre nell'impianto A18 riscalda solamente il serbatoio in quanto non è presente alcun innalzamento di ritorno.

A titolo aggiuntivo è possibile integrare un riscaldamento nel sistema.

9.2 Collettori d'aria

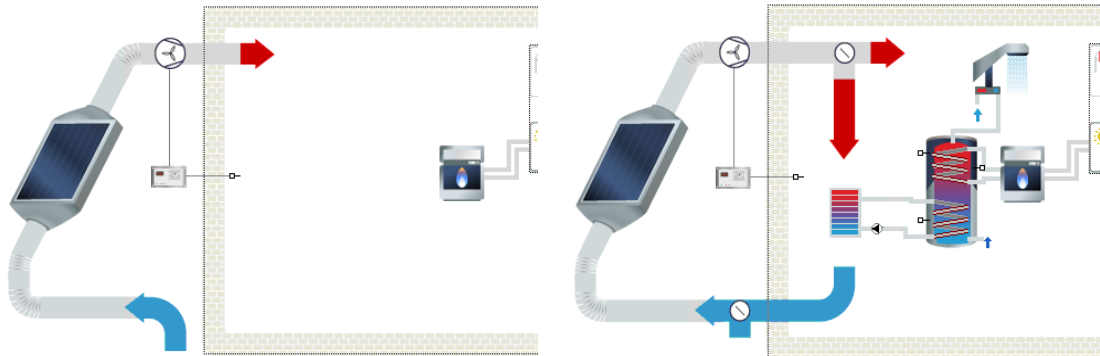


Figura: Impianto collettore d'aria con riscaldamento

Figura: Impianto collettore d'aria con riscaldamento e acqua calda sanitaria

Esistono due tipi di impianto che prevedono entrambi il riscaldamento dell'edificio con aria a sua volta riscaldata ad energia solare. È possibile scegliere se utilizzare la risorsa di preparazione di acqua calda sanitaria.

Gli impianti sono formati dai seguenti componenti:

- Circuito collettore aria con collettori d'aria, canali di aerazione e scambiatore di calore aria acqua
- Edificio (definizione dell'edificio, ventilazione, dispositivi di riscaldamento)
- Scambiatore di calore aria acqua
- Riscaldamento ausiliario
- Serbatoio acqua calda
- Consumo acqua calda

➔ Vedere anche Definizione dell'impianto > [Circuito solare con collettori d'aria](#)

9.3 Impianti di piscine

Questi impianti presentano rispetto agli impianti standard l'aggiunta dei componenti per piscine.

Grazie a T*SOL è possibile integrare una piscina al chiuso o all'aperto nel circuito solare.

Oltre al calcolo dei rendimenti solari per la preparazione di acqua calda e il riscaldamento dell'edificio viene determinato anche l'influsso dell'impianto solare sulla temperatura di una piscina. L'energia aggiuntiva necessaria potrà nell'eventualità essere fornita da un riscaldamento ausiliario (nel caso in cui la temperatura della piscina debba essere mantenuta su un valore nominale).

Tipo di impianto	Serba toio bival ente per l'acq ua calda	Accumu latore solare	Riscalda mento ausiliari o	Circuito di riscalda mento	Serbatoi o monoval ente di accumul o per riscalda mento	Serba toio di riserv a di acqu a calda	Serba toio combi nato / scam b. intern o	Scambi atore di calore esterno	Prepara zione acqua calda	Stazi one acqu a potabile	Pisc ina
B1 - Sistemi per piscina e produzione di acqua calda	x		x					o			x
B3 - Sistemi per piscina e produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento	x		x	x	x			o			x

B5 - Sistemi per piscina e con serbatoio combinato per la produzione di acqua calda e il riscaldamento			x	o			x	o			x
B6 – Sistemi per piscina semplici			o					o			x
Impianto B17 con serbatoio di accumulo, stazione acqua potabile e piscina		x	x							x	x
Impianto B18 con serbatoio di accumulo (serbatoio di riscaldamento), stazione acqua potabile e piscina			x		x					x	x

x = disponibile, o = opzionale

Inoltre ogni tipo di impianto ha:

- Il tipo di impianto può essere selezionato tra piscina all'aperto o al chiuso.
- [Collegamento circuito collettore](#), che contiene
 - [Campo collettori](#), che contiene
- [Collettore](#)
 - [Ombreggiamento](#)
 - [Scambiatore di calore esterno](#) (ad esclusione del tipo di impianto B6)
- [Piscina](#)

Copertura solare per impianti piscina:

In questi impianti la piscina non viene riscaldata. L'energia solare viene utilizzata principalmente per ACP e riscaldamento e quindi secondariamente per la P. Per il calcolo della copertura solare viene considerata solo l'energia fornita per ACP e riscaldamento, non quella che l'impianto solare fornisce alla piscina.

Questo per evitare che l'impianto solare termico sia parametrizzato in modo tale da fornire energia solare principalmente alla piscina e non a riscaldamento e ACP. Infatti si otterrebbe una copertura solare enorme per la piscina ma nessun risparmio di energia finale della caldaia.

9.3.1 B1 - Sistemi per piscina e produzione di acqua calda

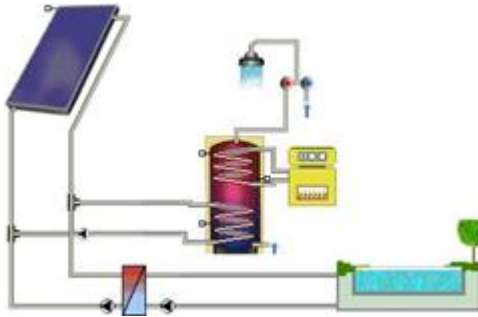


Figura : B1 - Sistema per piscina e produzione di acqua calda senza dispositivo di stratificazione

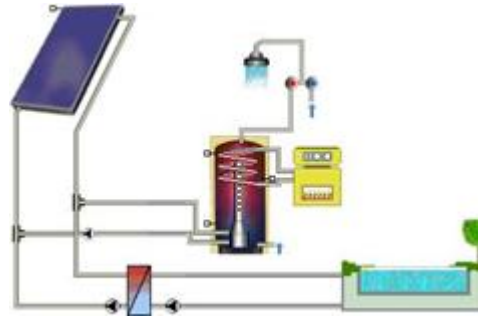


Figura : B1.1 - Sistema per piscina e produzione di acqua calda con dispositivo di stratificazione

Gli impianti si distinguono in relazione all'utilizzo un dispositivo di stratificazione.

L'impianto è inoltre formato dai seguenti componenti:

- serbatoio bivalente per l'acqua calda (veder capitolo [10.6.5](#))
- Riscaldamento ausiliario
- event. scambiatore di calore esterno

9.3.2 B3 - Sistemi per piscina e produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento

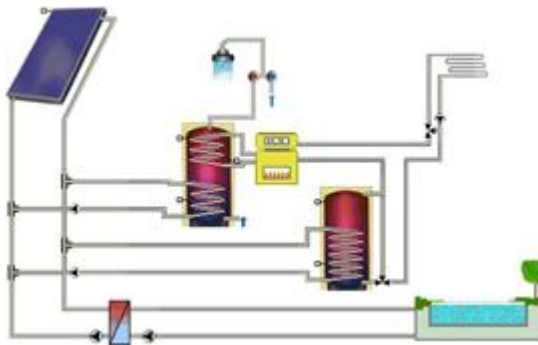


Figura : B3 - Sistema per piscina e produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento

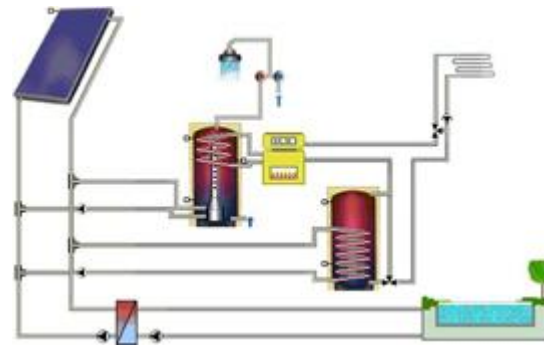


Figura : B3,1 - Sistema per piscina e produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento e un dispositivo di stratificazione

Questi impianti sono potenziati rispetto i tipi di impianto B1 grazie ad un serbatoio di accumulo per riscaldamento e ad un circuito di riscaldamento. Il serbatoio di accumulo per riscaldamento viene definito alla pagina [*collegamento circuito collettore > serbatoio di accumulo.*](#)

L'impianto è inoltre formato dai seguenti componenti:

- serbatoio bivalente per l'acqua calda (veder capitolo [10.6.5](#))
- Riscaldamento ausiliario
- Circuito di riscaldamento (vedere capitolo [10.8](#))
- serbatoio monovalente per l'acqua calda (vedere capitolo [10.6.7](#))
- event. scambiatore di calore esterno

9.3.3 B5 - Sistemi per piscina e con serbatoio combinato per la produzione di acqua calda e il riscaldamento

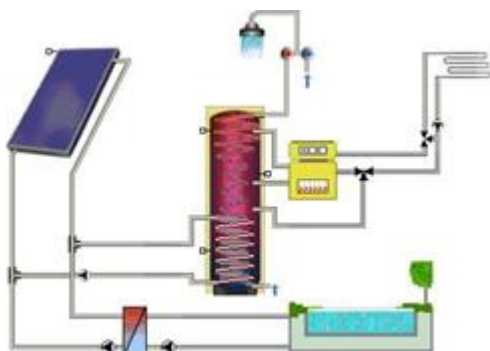


Figura : B5 - Sistemi per piscina e con serbatoio combinato per la produzione di acqua calda e il riscaldamento



Figura : B5.1 - Sistema per piscina e con serbatoio combinato solo per la produzione di acqua calda

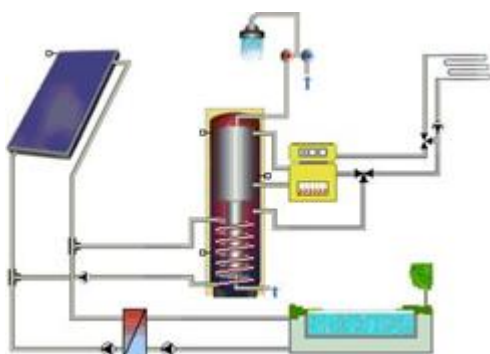


Figura : B5.2 - Sistema per piscina e con serbatoio combinato (cisterna in cisterna) per la produzione di acqua calda e il riscaldamento



Figura : B5.3 - Sistema per piscine e con serbatoio combinato (cisterna in cisterna) solo per la produzione di acqua calda

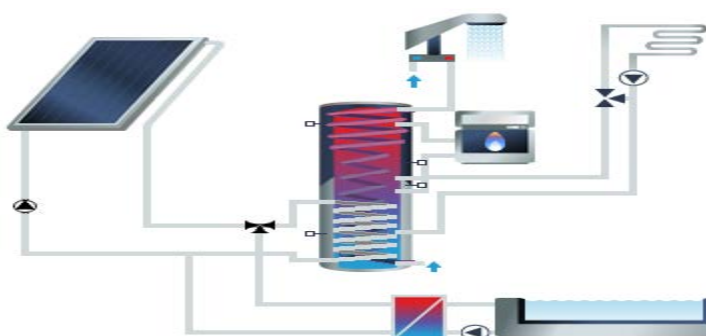


Figura : B5.5 - Impianto per piscine con serbatoio di accumulo (serbatoio di riscaldamento), produzione di acqua calda e integrazione al riscaldamento

I tipi di impianto B5 contengono o un serbatoio cisterna in cisterna oppure un serbatoio con scambiatore di calore interno e si diversificano in relazione al collegamento di un riscaldamento.

L'impianto è inoltre formato dai seguenti componenti:

- Serbatoio combinato (per cisterna in cisterna vedere capitolo 10.6.6.1 , per lo scambiatore di calore interno vedere capitolo 10.6.6.2)
- Riscaldamento ausiliario (vedere capitolo 10.7)
- event. circuito di riscaldamento (vedere capitolo 10.8)
- event. scambiatore di calore esterno

9.3.4 B6 – Sistemi per piscina semplici

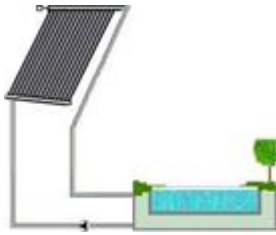


Figura 0: B6 - Sistema per piscina senza scambiatore di calore e senza riscaldamento ausiliario

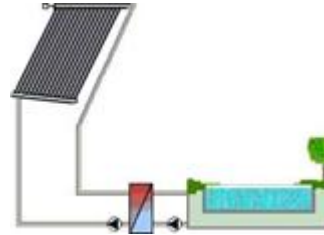


Figura 1: B6.1 - Sistema per piscina con scambiatore di calore e senza riscaldamento ausiliario

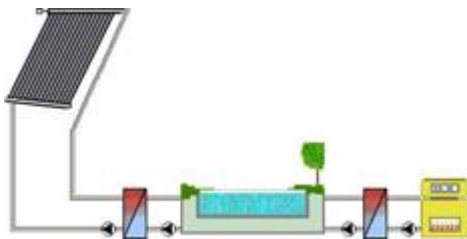


Figura 2: B6.2 - Sistema per piscina con scambiatore di calore e con riscaldamento ausiliario

Per questi impianti finalizzati esclusivamente al riscaldamento di piscine vengono utilizzati di preferenza tappeti assorbitori. È possibile scegliere tra impianti con o senza riscaldamento ausiliario e scambiatore di calore.

L'impianto è inoltre formato dai seguenti componenti:

- event. riscaldamento ausiliario (vedere capitolo [10.7](#))
- event. scambiatore di calore esterno

9.3.5 B17/B18 Impianto con serbatoio di accumulo, stazione acqua potabile e piscina

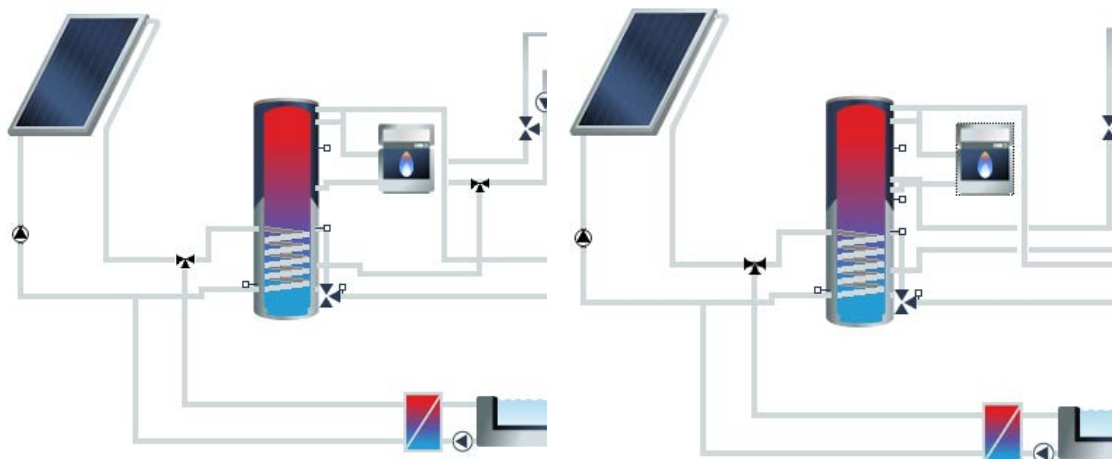


Figura: A17 - Impianto per piscina con serbatoio di accumulo e stazione per l'acqua potabile

Figura: B18 - Impianto per piscina con serbatoio di accumulo (serbatoio di riscaldamento) e stazione acqua potabile

9.4 Grandi impianti

Tipo di impianto	serbatoio bivalente per l'acqua calda	Accumulatore solare / serbatoio di accumulo	Riscaldamento ausiliario	Circuito di riscaldamento	Serbatoio monovalente di accumulo per riscaldamento	Serbatoio di riserva di acqua calda	Serbatoio combinato / scambiatore interno	Scambiatore di calore esterno	Preparazione acqua calda	Stazione acqua potabile	Piscina
C1 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con accumulatore solare e serbatoio di disponibilità di acqua calda		x	x			2x		x	x		
C2 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con serbatoio di disponibilità		x	x			x		x	x		
C3 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con serbatoio di disponibilità e scambiatore di calore		x	x			x		x	x		

Grandi impianti

C4 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda e il riscaldamento con riscaldamento ausiliario di passaggio		x	x	o		x		x	x		
C6 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con accumulatori e Grandi impianti C6		x / x	x	x						x	

x = disponibile, o = opzionale

È tipico nei grandi impianti l'utilizzo di grandi accumulatori solari, scambiatori di calore esterni e ancora l'impiego di sistemi di sicurezza contro le legionelle.

9.4.1 C1 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con accumulatore solare e serbatoio di riserva di acqua calda

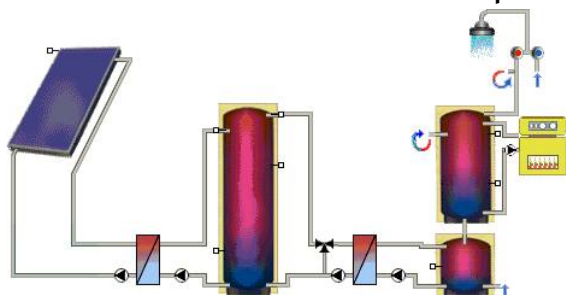


Figura : C1 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con accumulatore solare e serbatoio di riserva di acqua calda

Descrizione del collegamento idraulico:

Il campo collettori riscalda il serbatoio di accumulo. Una volta che la temperatura nel serbatoio di accumulo ha raggiunto livelli sufficienti a riscaldare il serbatoio di preriscaldamento entrano in funzione la pompa di scarico del serbatoio di accumulo (circuito primario) e la pompa di carico del serbatoio di riserva di acqua calda (circuito secondario). Attraverso lo scambiatore di calore si ha pertanto una trasmissione dell'energia solare dal serbatoio di accumulo al serbatoio di preriscaldamento. L'acqua potabile scorre dapprima attraverso il serbatoio di preriscaldamento e in seguito attraverso il serbatoio di riserva disposto in serie. Se il livello della temperatura nel serbatoio di riserva non supera la temperatura di riferimento, il serbatoio viene riscaldato fino al raggiungimento di tale temperatura di riferimento dal riscaldamento ausiliario.

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - Campo collettori, che contiene
 - Collettore
 - Ombreggiamento
 - Scambiatore di calore esterno
- Serbatoio di accumulo
- Produzione di acqua calda, che contiene
 - Scambiatore di calore esterno
 - 2x Serbatoio di riserva di acqua calda
 - Riscaldamento ausiliario

9.4.2 C2 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con serbatoio di riserva

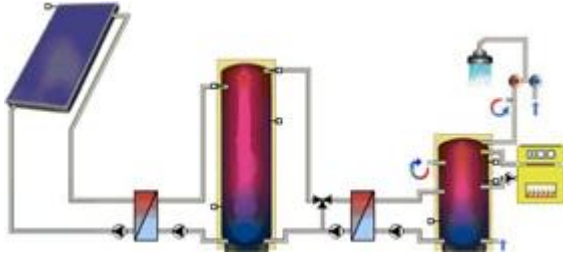


Figura : C2 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con serbatoio di riserva

Descrizione del collegamento idraulico:

Il campo collettori provvede al riscaldamento del serbatoio di accumulo. Una volta che la temperatura nel serbatoio di accumulo ha raggiunto livelli sufficienti a riscaldare la parte inferiore del serbatoio di riserva di acqua calda a riscaldamento bivalente entrano in funzione la pompa di scarico del serbatoio di accumulo (circuito primario) e la pompa di carico del serbatoio di riserva di acqua calda (circuito secondario). Attraverso lo scambiatore di calore esterno si ha pertanto una trasmissione dell'energia solare dal serbatoio di accumulo al serbatoio di riserva di acqua calda. Se il livello di temperatura nella parte superiore del serbatoio di riserva non supera la temperatura di riferimento del serbatoio di riserva stesso, il serbatoio viene riscaldato fino al raggiungimento di tale temperatura di riferimento dal riscaldamento ausiliario.

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore (vedere capitolo Collettore)
 - § Ombreggiamento
 - o Scambiatore di calore esterno
- Serbatoio di accumulo
- Produzione di acqua calda, che contiene
 - o Scambiatore di calore esterno
 - o Serbatoio di riserva acqua calda
 - o Riscaldamento ausiliario

9.4.3 C3 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con serbatoio di riserva e scambiatore di calore

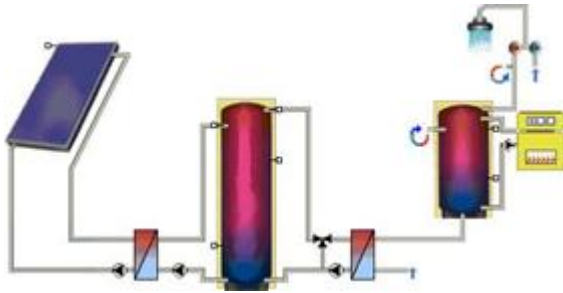


Figura : C3 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con serbatoio di riserva e scambiatore di calore

Descrizione del collegamento idraulico:

Il campo collettori provvede al riscaldamento del serbatoio di accumulo. Se il flusso volumetrico di spillatura aumenta al di sopra del valore limite, entra in funzione la pompa di scarico del serbatoio di accumulo (circuito primario). Attraverso lo scambiatore di calore esterno si ha pertanto una trasmissione dell'energia solare dal serbatoio di accumulo al serbatoio di riserva. Se il livello di temperatura del serbatoio di riserva non supera la temperatura di riferimento del serbatoio di riserva stesso, il serbatoio viene riscaldato fino al raggiungimento di tale temperatura di riferimento dal riscaldamento ausiliario.

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore (vedere capitolo 10.3 Collettore)
 - § Ombreggiamento
 - o Scambiatore di calore esterno
- Serbatoio di accumulo
- Produzione di acqua calda, che contiene
 - o Scambiatore di calore esterno
 - o Serbatoio di riserva acqua calda
 - o Riscaldamento ausiliario

9.4.4 C4 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda e il riscaldamento con riscaldamento ausiliario di passaggio

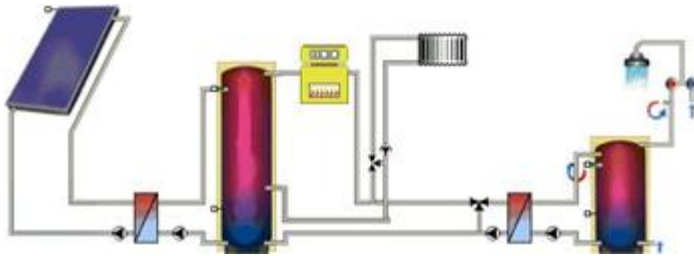


Figura : C4 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda e il riscaldamento con riscaldamento ausiliario di passaggio

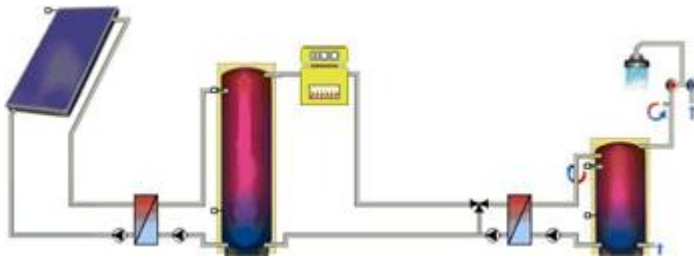


Figura : C4.1 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con riscaldamento ausiliario di passaggio

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- event. circuito di riscaldamento
- Collegamento circuito collettore, che contiene
 - o Campo collettori, che contiene
 - § Collettore
 - § Ombreggiamento
 - o Scambiatore di calore esterno
- Serbatoio di accumulo
- Riscaldamento ausiliario
- Produzione di acqua calda, che contiene
 - o Scambiatore di calore esterno
 - o Serbatoio di riserva acqua calda
 - o Riscaldamento ausiliario

9.4.5 C6 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con accumulatore solare e serbatoio di riserva di acqua calda

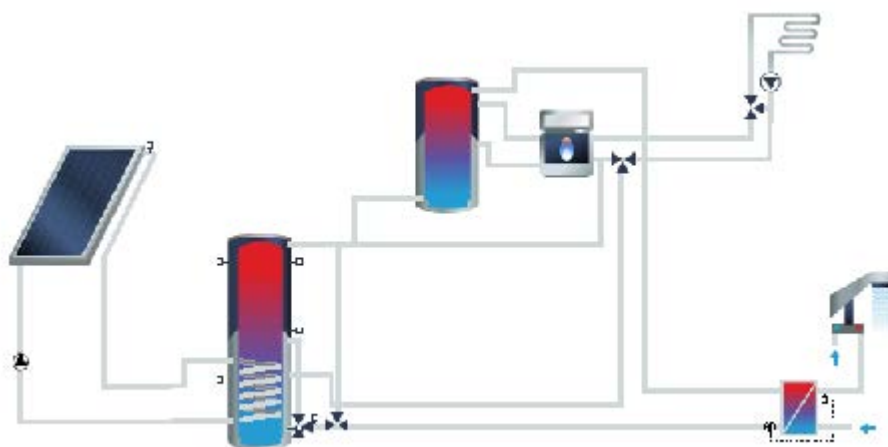


Figura: C6 - Sistema per grandi impianti per la produzione di acqua calda con accumulatore solare e serbatoio di riserva di acqua calda

Descrizione del collegamento idraulico:

Il sistema con serbatoio di accumulo C6 è costituito da un Serbatoio di accumulo solare e un serbatoio tampone caldaia collegato in serie.

Le utenze di ACP vengono rifornite tramite una stazione ACP alimentata dal serbatoio tampone caldaia.

L'integrazione del riscaldamento solare avviene tramite un aumento del ritorno.

L'impianto è formato dai seguenti componenti:

- uno o due [Circuiti collettore](#),
- L'allacciamento alla centrale energetica avviene tramite lo scambiatore di calore interno nel serbatoio di accumulo.
- [Serbatoio di accumulo solare](#)
Il serbatoio di accumulo solare viene caricato esclusivamente dall'impianto solare. Se la temperatura nell'accumulatore è sufficientemente elevata, il riscaldamento ritorno viene aumentato dallo scaricamento dell'accumulatore.
Il ritorno della stazione ACP viene stratificato su una valvola deviatrice a tre vie e in base alla temperatura dell'accumulatore nel serbatoio di accumulo solare.
Se la temperatura di ritorno nella stazione ACP è troppo alta per scaricare il serbatoio di accumulo, questo viene eluso tramite un circuito bypass e il ritorno della stazione ACP arriva direttamente al serbatoio di accumulo caldaia.
- [Serbatoio tampone caldaia](#)
Il serbatoio tampone caldaia viene riscaldato solamente dalla caldaia.
La temperatura 'costante' presente nel serbatoio tampone caldaia consente un funzionamento semplice e sicuro sia della caldaia che della stazione di acqua potabile.
Lo scaricamento del serbatoio tampone caldaia avviene esclusivamente tramite la stazione di acqua potabile.

- Post-riscaldamento

Il post-riscaldamento definito nel sistema da un lato mantiene la temperatura nominale costante nel serbatoio tamponecaldaia, dall'altro alimenta il circuito di riscaldamento fornendo l'energia necessaria.

9.5 Produzione acqua calda (grandi impianti)

Questo componente si trova principalmente nei grandi impianti, ma ad esempio anche nelle reti termiche solari.

In questo capitolo sono descritti i componenti utilizzati esclusivamente nei grandi impianti o che si distinguono da quelli utilizzati per gli impianti standard. I restanti componenti sono descritti nei capitoli da 10.1 a 10.10.

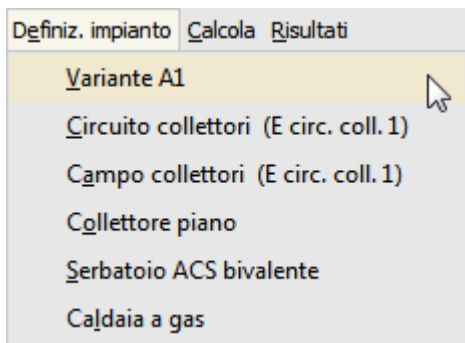
Nei grandi impianti vengono utilizzate le seguenti tipologie di produzione di acqua calda:

- [Produzione monovalente di acqua calda](#)
- [Produzione monovalente di acqua calda di passaggio](#)
- [Produzione bivalente di acqua calda con un serbatoio per l'acqua calda](#)
- [Produzione bivalente di acqua calda con un serbatoio di preriscaldamento solare e riscaldamento ausiliario nel serbatoio di riserva dell'acqua calda](#)

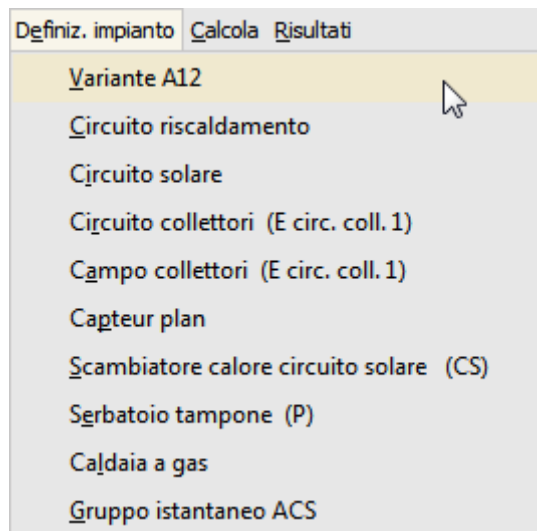
Nel primo caso il serbatoio di riserva dell'acqua calda è collegato tramite uno scambiatore di calore esterno al serbatoio di accumulo riscaldato, mentre negli altri casi il serbatoio di accumulo è a caricamento esclusivamente solare e il riscaldamento ausiliario rifornisce direttamente il serbatoio dell'acqua calda.

10 Menu varianti Definizione dell'impianto

Menu varianti *Definizione dell'impianto*



Menu varianti per un impianto A1



Menu varianti per un impianto A12

Gli impianti vengono realizzati a partire dai singoli componenti. È possibile definire o modificare le caratteristiche dei singoli componenti nella rispettiva finestra di dialogo. Si accede a tutte le finestre di dialogo di parametrizzazione

- dal menu varianti *Definizione dell'impianto* > *«Vostro_componente»* oppure
- facendo doppio clic sul relativo componente nello schema dell'impianto.
- dal menu di contesto *Caratteristiche*.
- Dei pulsanti a freccia  che permettono di spostarsi da una finestra di dialogo di parametrizzazione alla successiva oppure.

Nel momento in cui si decide lo schema dell'impianto rappresentato a seconda del tipo di impianto selezionato, si definiscono di conseguenza anche i sottomenu a disposizione.

è Procedere nel modo seguente per la definizione di un impianto:

1. Aprire la definizione dell'impianto utilizzando facendo doppio clic sullo schema dell'impianto.
2. Procedere lungo tutte le impostazioni e tutti i componenti presenti nell'impianto inserendo i parametri necessari. Nel caso in cui si effettui una modifica delle impostazioni nel menu varianti definizione del sistema (vedere capitolo 7, [Specificazioni](#)), tali modifiche hanno validità esclusivamente per questa variante.
3. I pulsanti *Parametro* permettono di accedere alla rispettiva finestra di dialogo di parametrizzazione.
4. Tramite il pulsante *Selezionare* è possibile inserire i componenti delle banche dati.

! ! I dati contenuti nelle banche dati dei componenti non possono essere modificati laddove si tratti di componenti "reali" di produttori. Soltanto i dati relativi ai componenti "virtuali" delle banche dati T*SOL possono essere modificati!

5. Con l'ausilio dei pulsanti a freccia   in basso a destra nella finestra di dialogo è possibile scorrere tra le finestre di dialogo dei singoli componenti. In tal modo le impostazioni inserite vengono inserite esattamente come se si facesse clic su *OK*.
6. Terminare le operazioni di inserimento con *OK*, per accettare tutte le impostazioni inserite. Facendo clic sul pulsante *Annulla*, vengono annullate tutte le modifiche di questa finestra di dialogo.
7. Avviare la [simulazione](#).
8. A questo punto è possibile lasciare che venga calcolata la [redditività](#).
9. Inoltre è possibile riepilogare i risultati della simulazione nelle [relazioni di progetto](#) oppure mediante rappresentazioni in grafici o in forma di tabella.

In T*SOL Expert è presente anche una pagina aggiuntiva che consente di selezionare altri valori oltre a quelli standard che verranno inseriti nei file dei risultati.

10.1 Definizione dell'impianto e suoi componenti

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Variante*

È possibile accedere alla pagina *Definizione dell'impianto > Variante* utilizzando

- il pulsante  oppure
- facendo doppio clic sullo schema dell'impianto in un punto esterno ai componenti.

Nella finestra *Variante* vengono stabilite impostazioni generali relativamente alla variante dell'impianto desiderata.

Soltanto nella pagina *"Variante > Specificazioni"* sarà possibile modificare il nome della variante. Esiste inoltre la possibilità di impostare i dati predefiniti per quanto concerne *clima*, *fabbisogno di acqua calda* e *di calore per riscaldamento* in modo specifico per la variante in oggetto. Tali impostazioni non vanno a modificare i dati predefiniti del progetto.

Nella pagina *"Componenti"* vengono impostati i componenti dell'impianto. A seconda dell'impianto selezionato sono presenti diversi componenti: *"Circuito solare"*, *"Collegamento circuito collettore"*, *"Riscaldamento ausiliario"*, *"Serbatoio"*, *"Piscina"* e *"Scambiatore di calore esterno"*, *"Scambiatore di calore circuito solare"*.

Di particolare importanza è la pagina *"Regolazione"*. In questa pagina vengono definiti, in funzione dello schema dell'impianto selezionato, il circuito priorità per acqua calda (*A3, A4, A5, A6*), il *dispositivo anti-legionella* e la ridistribuzione nel serbatoio.

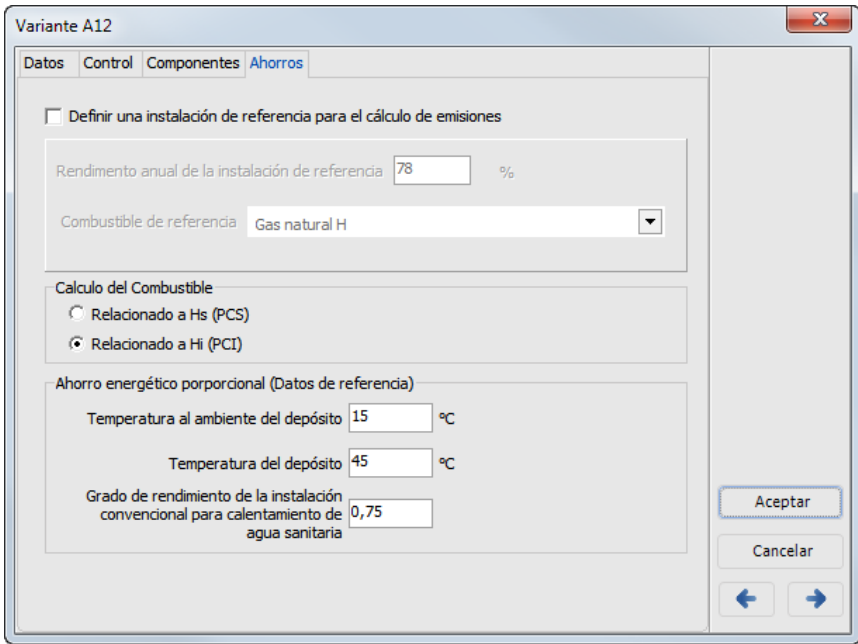


Figura: Definizione dell'impianto per sistemi standard, pagina *Risparmi*

Nella pagina *"Risparmi"* è possibile trovare i parametri per il calcolo delle sostanze nocive e del carburante.

È possibile definire un *impianto di riferimento* che fungerà da base per il calcolo delle sostanze nocive. Nell'esempio rappresentato viene stabilito che i risparmi e la riduzione delle sostanze nocive rispetto alla caldaia a combustibile altrimenti utilizzata vengono calcolati nella simulazione con un grado di sfruttamento pari al 70%.

10.1.1 Due circuiti collettori

Menu varianti  *Definizione dell'impianto* > *Variante* > *Componenti* > *Circuito solare*

Nelle tipologie di impianto A1, A2, A5, A12, A17 e A18 viene integrata l'opzione "*Due campi collettori*". Tale opzione aggiunge la possibilità di definire e di simulare due circuiti collettori in modo indipendente.

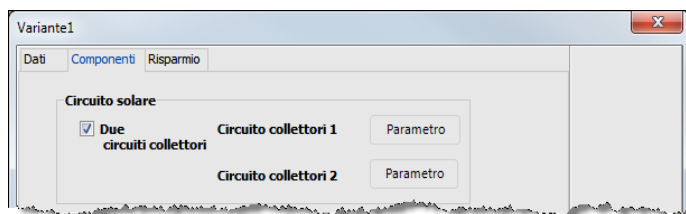


Figura: *Definizione dell'impianto* > *Variante* > *Componenti* con opzione "2 circuiti collettori"

è Procedere come segue:

1. Selezionare un tipo di impianto adeguato (A-1, A-2 o A-5).
2. Accedere a "*Definizione dell'impianto*" > *Variante X* > *Componenti*
3. Impostare nel gruppo "*Circuito solare*" l'opzione "*Due circuiti collettori*".
4. Le finestre di dialogo per il circuito collettore e il campo collettori vengono indicate rispettivamente per il circuito collettore 1 (KK1) e il circuito collettore 2 (KK2). Inserire i *parametri*.

10.2 Collegamento al Circuito Collettori

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Collegamento al Circuito Collettori > Circuito collettore* o schema dell'impianto

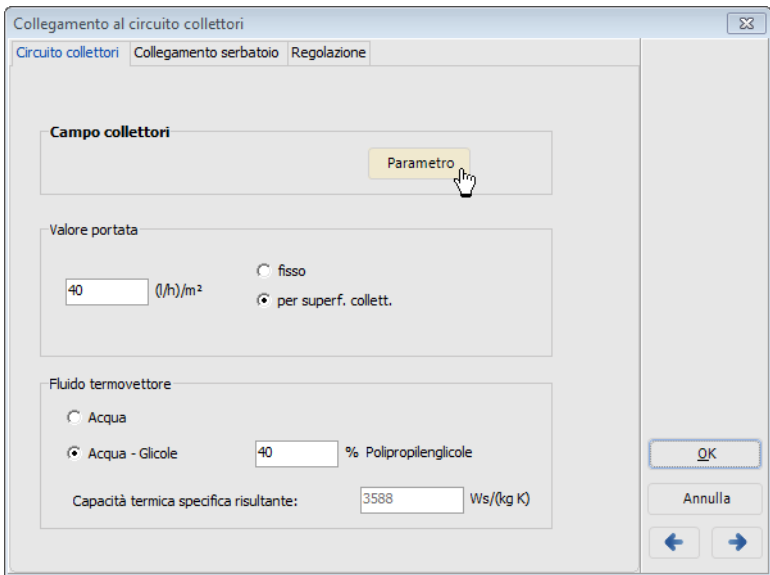


Figura: Finestra di dialogo per il collegamento del circuito collettore

Nella pagina "*Circuito collettore*" viene definito, utilizzando il pulsante "*Parametri*" il *campo collettori*.

I sistemi di impianti A1.x, A2.x, A5.x, A 10, A 12 e A 16 vengono forniti come sistemi dotabili di due campi collettori.

Il flusso volumetrico indica quanti litri di mezzo di conduzione termica, in valore assoluto orario o per metro quadrato di superficie dei collettori, devono passare attraverso il collettore. Tale flusso volumetrico determina in modo decisivo quale temperatura viene trasmessa in mandata attraverso il circuito collettore. Da tale indicazione dipende anche il calcolo della sezione del tubo del campo collettori.

Come mezzo di conduzione termica può essere utilizzata acqua o in alternativa una soluzione di acqua e glicole. La conseguente capacità termica specifica viene visualizzata.

10.2.1 Collegamento del serbatoio / scambiatore di calore esterno

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Collegamento al circuito collettore > Collegamento serbatoio*

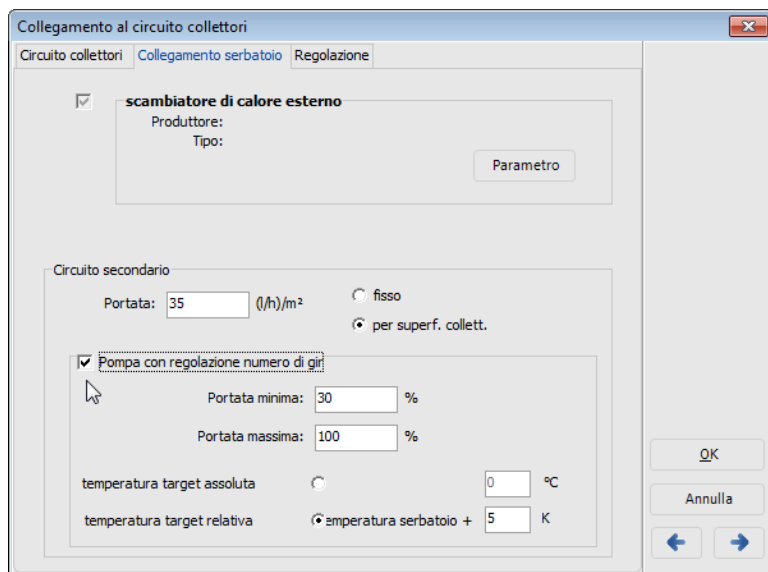


Figura: Finestra di dialogo *Circuito collettore > Collegamento serbatoio* per gli impianti con scambiatore di calore esterno, p.e. impianto A3.2

Per gli impianti con scambiatore di calore esterno la finestra di dialogo "*Collegamento circuito collettore*" contiene la pagina aggiuntiva "*Collegamento serbatoio*", nella quale è possibile selezionare lo scambiatore di calore.

Per il circuito secondario è possibile indicare il flusso volumetrico in valore assoluto o per metro quadrato di superficie dei collettori.

La selezione "*Pompa con regolazione numero di giri*" nel circuito secondario significa che il flusso volumetrico della pompa viene regolato in modo tale da permettere il raggiungimento di una temperatura di riferimento. Tale temperatura di riferimento può essere preimpostata su un valore fisso o vincolata alla temperatura del serbatoio.

10.2.2 Serbatoio / Serbatoio tampone

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Collegamento al circuito collettore > Serbatoio / Serbatoio tampone*

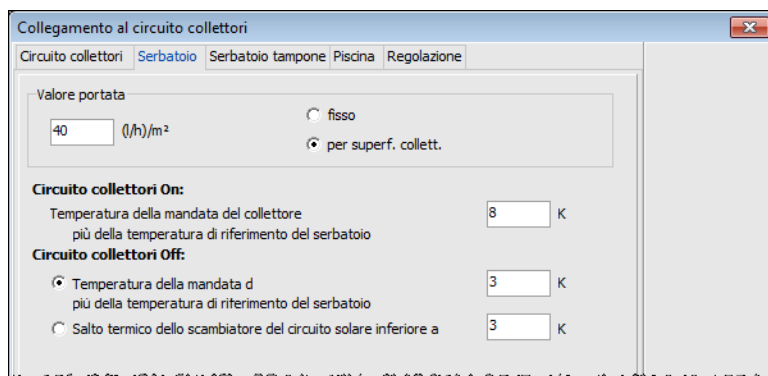


Figura: Finestra di dialogo *Circuito collettore, collegamento di un serbatoio bivalente per l'acqua calda*, p.e. impianto B3.1

È possibile indicare il flusso volumetrico in valore assoluto o per metro quadrato di superficie dei collettori.

Definire condizioni diverse per accensione (ON) e spegnimento (OFF) del circuito collettore relativa alla

- temperatura della mandata del collettore,
- temperatura di riferimento del serbatoio e
- al salto termico dello scambiatore del circuito solare primaria.

10.2.3 Regolazione

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Collegamento al circuito collettore > Regolazione*

Finestra di dialogo "Collegamento al circuito collettori" con la scheda "Regolazione".

Circuito collettori On:

Temperatura della mandata del collettore: K più della temperatura di riferimento del serbatoio

Circuito collettori Off:

☒ Temperatura della mandata del collettore: K più della temperatura di riferimento del serbatoio

☐ Salto termico dello scambiatore del circuito solare inferiore a: K

☒ Pompa del circuito solare con regolazione:

Portata minima: %

Portata massima: %

Differenza tra la temperatura della mandata del collettore e quella di riferimento del serbatoio: K

Bottoni: OK, Annulla, ←, →

Finestra di dialogo *Collegamento al circuito collettore > Regolazione*, p.e. impianti A6, A6.1, o, senza scambiatore di calore: impianti A5, A10

Finestra di dialogo "Collegamento al circuito collettori" con la scheda "Regolazione".

☐ Regolazione energetica

Il circuito del collettore viene fatto funzionare con la temperatura di ritorno più bassa

☒ I singoli collegamenti vengono caricati con questo ordine di precedenza:

1:

2:

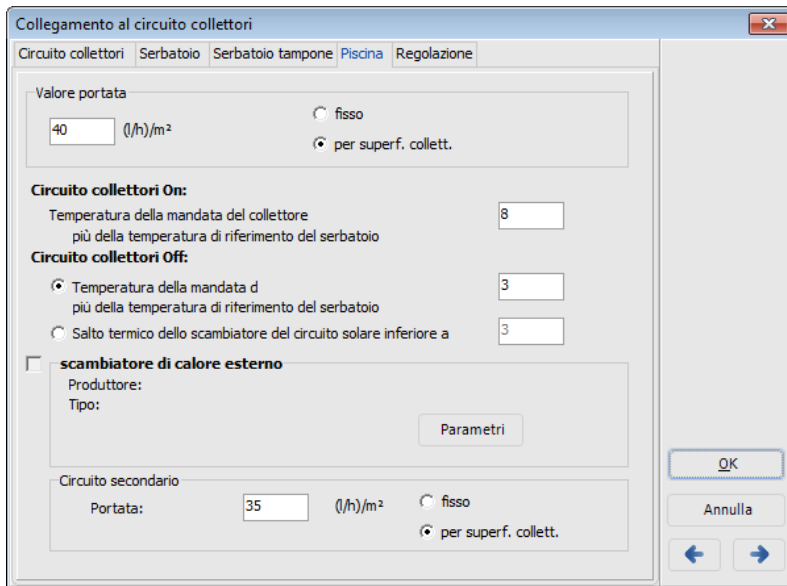
3:

Bottoni: OK, Annulla, ←, →

Finestra di dialogo *Collegamento al circuito collettore > Regolazione*, p.e. impianto B3, B3.1

10.2.4 Piscina nel Circuito Collettori

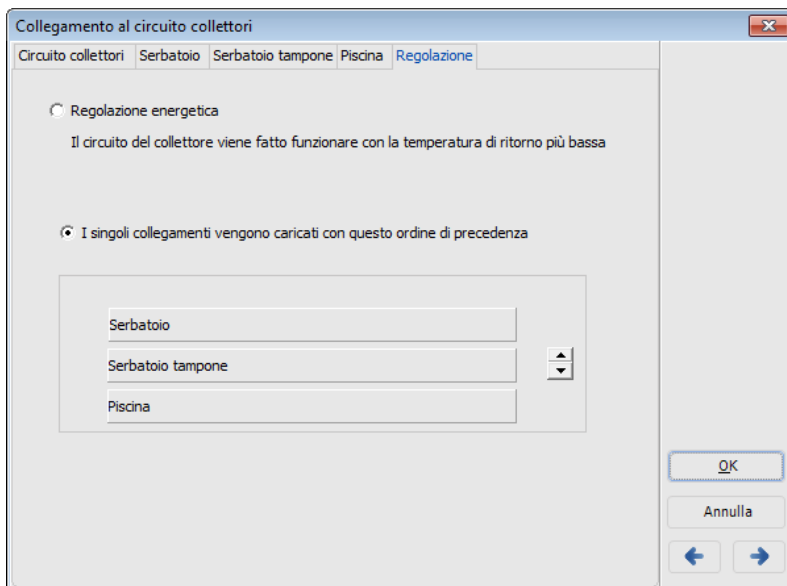
Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Collegamento circuito collettore > Piscina e/o Regolazione*



The dialog box 'Collegamento al circuito collettori' has four tabs: 'Circuito collettori', 'Serbatoio', 'Serbatoio tampone', and 'Piscina' (selected), and a 'Regolazione' tab. In the 'Piscina' tab, the 'Valore portata' is set to 40 (l/h)/m² with radio buttons for 'fisso' and 'per superf. collett.' (selected). Under 'Circuito collettori On:', the temperature is set to 8. Under 'Circuito collettori Off:', there are two options: 'Temperatura della mandata d'acqua più della temperatura di riferimento del serbatoio' (selected) with a value of 3, and 'Salto termico dello scambiatore del circuito solare inferiore a' with a value of 3. There is a checkbox for 'scambiatore di calore esterno' with fields for 'Produttore:' and 'Tipo:', and a 'Parametri' button. At the bottom, the 'Circuito secondario' has a 'Portata:' of 35 (l/h)/m² with radio buttons for 'fisso' and 'per superf. collett.' (selected). Buttons for 'OK', 'Annulla', and navigation arrows are on the right.

Figura: Finestra di dialogo relativa al collegamento del circuito collettore per gli impianti per piscine

Nel caso in cui sia stato selezionato un impianto con *piscina*, sarà presente in questa finestra di dialogo la pagina aggiuntiva *"Definizione dell'impianto > Collegamento circuito collettori > Piscina"*, nella quale è possibile definire il collegamento al circuito collettore. Stabilire il flusso volumetrico, le condizioni di attivazione della pompa del circuito collettore e lo scambiatore di calore esterno. Nella pagina *"Regolazione"* viene definita la sequenza di caricamento dei collegamenti.



The dialog box 'Collegamento al circuito collettori' has the 'Regolazione' tab selected. It shows two radio button options: 'Regolazione energetica' (selected) with the text 'Il circuito del collettore viene fatto funzionare con la temperatura di ritorno più bassa', and 'I singoli collegamenti vengono caricati con questo ordine di precedenza'. Below this is a list box containing 'Serbatoio', 'Serbatoio tampone', and 'Piscina' in that order, with up/down arrows. Buttons for 'OK', 'Annulla', and navigation arrows are on the right.

Figura: Finestra di dialogo *Collegamento del circuito collettore > Regolazione:* Esempio: Impianto con serbatoio dell'acqua calda bivalente, riscaldamento, piscina

Nella pagina *"Regolazione"* viene definita la sequenza in base alla quale avviene il caricamento dei singoli collegamenti prima della pompa del circuito collettore. La regolazione impostata corrisponde ad un comando di differenza di temperatura.

Selezionare una regolazione energetica in base alla quale il circuito collettore viene attivato in presenza di una temperatura di ritorno inferiore a quella specificata, oppure una sequenza di caricamento fissa.

A tal fine fare clic sul rispettivo componente e spostarsi in su o in giù utilizzando i tasti direzionali.

10.3 Campo collettori

Menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Campo collettori* o schema dell'impianto

I valori del campo collettori sono acquisiti su molte pagine.

10.3.1 Parametri del campo collettori

Menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Campo collettori* > *Parametri*

Figura : Definizione del campo collettori

-> Procedere come segue

1. Accedere tramite il pulsante *Selezionare* alla selezione del *collettore* e scegliere un collettore (Vedere capitolo 10.3 collettore).
2. Definire le sue caratteristiche utilizzando il pulsante *Parametri*.
3. Dimensionamento della superficie dei collettori
 - Fissare il proprio obiettivo di copertura (-> vedere glossario: [Copertura solare](#)).
 - Cliccare su *Dimensionare*. Dall'irraggiamento mensile e dal fabbisogno di ACS viene stimata, per questa copertura, la superficie di collettori e quindi il numero di collettori.
 - Si può *acquisire* questo numero oppure inserirne un altro.
4. Un fattore determinante per il rendimento dell'impianto solare è rappresentato dall'*ombreggiamento*. Selezionare un tipo di ombreggiamento utilizzando il pulsante *Selezionare*.
5. Definire i relativi dettagli mediante il pulsante *Parametri*. Per la definizione dei profili di ombreggiamento si consiglia di leggere il capitolo [Ombreggiamento](#).
6. Nella pagina *Disposizione*, si definisce la disposizione geometrica dei collettori.
7. Sulla pagina *Photo Plan* si può calcolare la copertura del tetto mediante una foto importata e il programma di visualizzazione 'Photoplan'.

8. Nella pagina *Tubi di collegamento* vengono gestite le caratteristiche per il calcolo delle perdite delle tubazioni, vedere a tal proposito il capitolo *Tubi di collegamento*.
9. Facendo clic sul pulsante *OK* si memorizzano i dati inseriti e si chiude la finestra di dialogo oppure passare alla pagina successiva con .

10.4 Collettore

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Campo collettori > Collettore > Selezionare* o schema dell'impianto

Per determinare il campo collettori è necessario dapprima *selezionare* un collettore.

È possibile effettuare la scelta tra una moltitudine di collettori piani e a tubi. A seconda del tipo di collettore selezionato si differenziano i dati caratteristici necessari per l'esecuzione della simulazione.

10.4.1 Parametri del collettore

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Campo collettori > Collettore > Parametri*

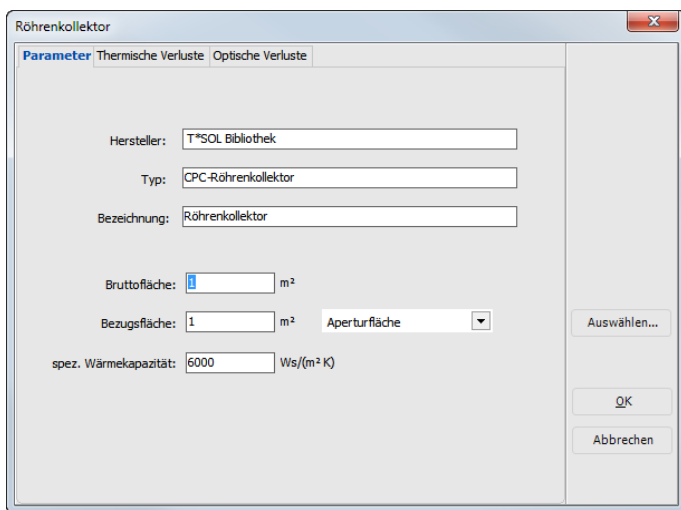


Figura: Inserimento delle superfici dei collettori e della specifica capacità termica

La superficie lorda viene determinata dalle dimensioni esterne del collettore; le caratteristiche specifiche del collettore, tuttavia, non sono di norma relative alla superficie netta bensì ad una superficie di riferimento, indicata nei rapporti degli istituti di prova.

Nei collettori piani la superficie di riferimento corrisponde, a seconda dell'istituto di prova, alla superficie di assorbimento o alla superficie di apertura. Nei collettori a tubi (ad es. con strutture a specchio con assorbitore in posizione verticale) la superficie di riferimento spesso non ha un vero riferimento, ma corrisponde a una grandezza puramente teorica.

10.4.2 Collettore – Perdite di calore

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > collettore piano / a tubi > Perdite, risp. perdite termiche*

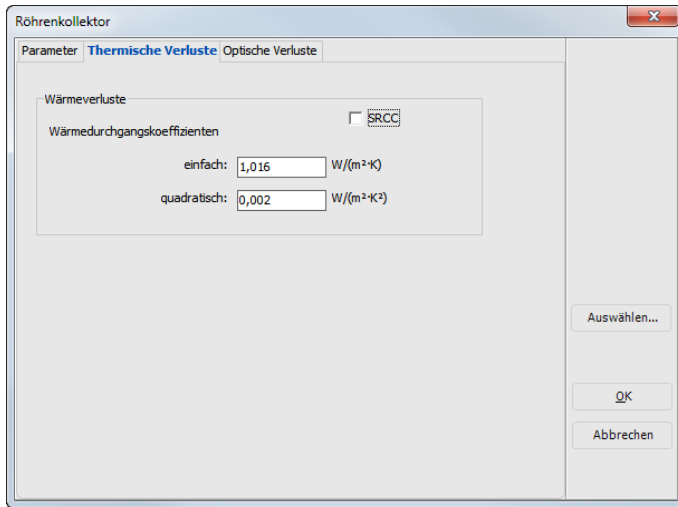


Figura: Calcolo delle perdite di calore del collettore

La potenza assorbita dal collettore esclusa la perdita di calore a livello del circuito collettore viene calcolata come segue:

$$P = G_{\text{dir}} \cdot \eta_o \cdot f_{\text{IAM}} + f_{\text{IAM}_{\text{diff}}} \cdot G_{\text{diff}} \cdot \eta_o - k_o \cdot (T_{\text{Km}} - T_A) - k_q \cdot (T_{\text{Km}} - T_A)^2$$

- con
- G_{dir} tasso di irraggiamento diretto riferito alla superficie del collettore inclinata
 - G_{diff} tasso di irraggiamento diffuso riferito alla superficie del collettore inclinata
 - T_{Km} temperatura media nel collettore
 - T_A temperatura dell'aria
 - f_{IAM} fattore di correzione d'angolo

Una volta detratte le perdite ottiche (fattore di conversione e fattori di correzione d'angolo) una parte della radiazione assorbita va persa nell'ambiente tramite trasmissione e riflessione del calore. Tali perdite vengono descritte dai coefficienti di trasmissione del calore.

Il coefficiente di trasmissione del calore k (coefficiente di perdita di calore) indica quanto calore il collettore cede all'ambiente per metro quadrato della superficie di riferimento e la differenza di temperatura in Kelvin tra la temperatura media del collettore e l'ambiente.

Viene scomposto in due formule, una semplice e una elevata al quadrato. Il componente semplice k_o (in $\text{W}/\text{m}^2/\text{K}$) viene moltiplicata per la differenza di temperatura semplice, quella elevata al quadrato k_q (in $\text{W}/\text{m}^2/\text{K}^2$) per la differenza di temperatura al quadrato. In questo modo si ottengono le parabole del rendimento indicate normalmente.

La capacità termica residua indica la quantità di calore per metro quadrato di superficie di riferimento che il collettore è in grado di immagazzinare incluso il contenuto del vettore termico con un aumento di temperatura pari a 1. Essa viene indicata in $\text{Ws}/\text{m}^2\text{K}$. Ciò stabilisce la velocità di reazione del collettore all'irraggiamento. L'influsso di questa grandezza risulta in qualche modo significativo soltanto in reti di tubazioni relativamente piccole in quanto in caso contrario si ha una prevalenza della capacità della rete di tubazioni.

I collettori che sono stati testati secondo il Solar Collector Certification Program (SRCC) statunitense si possono trovare ordinando secondo la colonna (a destra) SRCC oppure cercando "sì" nella colonna SRCC.

Una volta abbandonata la finestra di dialogo mediante il pulsante **OK** la visualizzazione dello schema dell'impianto viene aggiornata in riferimento al tipo di collettore.

10.4.3 Collettore – Perdite ottiche

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Collettore piano / a tubi > Perdite, risp. perdite ottiche*

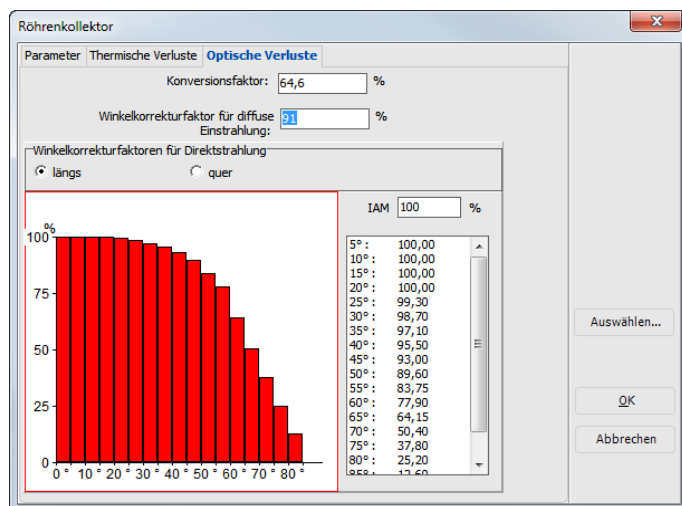


Figura: Calcolo delle perdite ottiche del collettore

I fattori di conversione e di correzione d'angolo determinano le perdite ottiche, ovvero quanta energia irradiata va perduta in conseguenza del riflesso del vetro e dell'assorbitore. La restante energia viene assorbita dal collettore.

Il fattore di conversione (in %) indica il quantitativo di irraggiamento assorbito in senso perpendicolare alla superficie dei collettori.

Le perdite da riflesso aggiuntive con il sole non in posizione perpendicolare rispetto alla superficie dei collettori vengono descritte mediante i fattori di correzione d'angolo.

Per l'irraggiamento diffuso viene utilizzato un fattore di correzione d'angolo diffuso costante. Per il tasso di irraggiamento diretto la determinazione avviene in funzione dell'angolo di incidenza. I collettori piani e a tubi vengono trattati in modo diverso.

Nel caso dei collettori piani i fattori di perdita vengono calcolati per tutti gli angoli di incidenza sulla base del fattore di correzione d'angolo per l'angolo di incidenza con una divergenza pari al 50% rispetto alla perpendicolare.

Nel caso dei collettori a tubi le perdite da riflesso si distinguono in funzione della direzione, longitudinale o trasversale, di riflessione dell'irraggiamento da parte dei tubi. Queste variabili non possono essere descritte da un valore immesso in ragione della molteplicità delle tipologie costruttive. Devono essere indicati i fattori di correzione d'angolo longitudinali e trasversali ai tubi per tutti gli angoli di incidenza compresi tra 0 e 90° ad intervalli di 5°. In direzione trasversale tali fattori possono avere valori superiori al 100% in conseguenza della concentrazione sul vetro ricurvo o a causa delle realizzazioni a specchio.

10.4.4 Ombreggiamento

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Campo collettori > Parametri > Ombreggiamento*

Definire i parametri generali dell'ombreggiamento.

10.4.4.1 Parametri dell'ombreggiamento

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Campo collettori > Parametri > Ombreggiamento > Parametri*

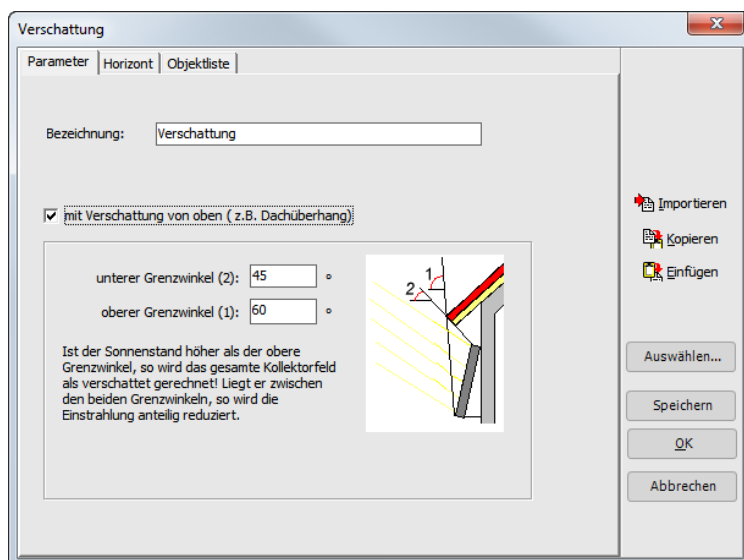


Figura 10.4.2: Finestra di dialogo per la definizione dell'ombreggiamento del campo collettori

Nella pagina "*Parametri*" indicare una nuova "*Denominazione*" per ogni ombreggiamento modificato.

Inoltre è possibile selezionare l'*ombreggiamento dall'alto*, nel caso in cui i collettori siano montati ad esempio su una facciata caratterizzata da sporgenze del tetto o simili fattori di ombreggiamento.

Limite angolare superiore: Nel caso in cui la posizione del sole sia più alta rispetto al limite angolare superiore, l'intero campo collettori va in ombreggiamento.

Limite angolare inferiore: Nel caso in cui la posizione del sole sia più bassa rispetto al limite angolare inferiore, il campo collettori non va in ombreggiamento.

Nel caso invece in cui la posizione del sole sia più alta del limite angolare inferiore e più bassa del limite angolare superiore sia avrà una riduzione dell'irraggiamento della superficie dei collettori.

Le indicazioni angolari relative all'azimut fanno riferimento alla direzione sud. L'est verrà pertanto indicato con -90° e l'ovest con $+90^\circ$.

10.4.4.2 Ombreggiamento: Orizzonte

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Ombreggiamento > Orizzonte*

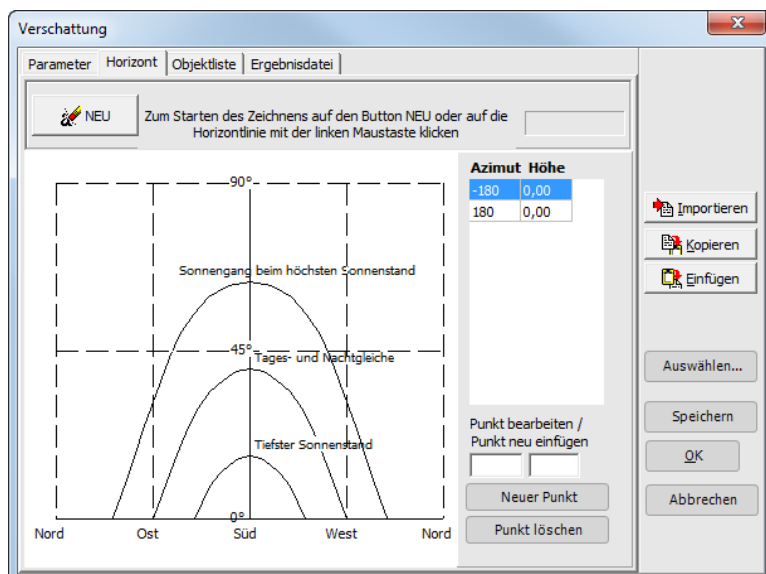


Figura: Definizione dell'ombreggiamento in relazione all'orizzonte e a singoli oggetti

L'ombreggiamento risultante ha l'effetto di diminuire l'ombreggiamento sulla superficie dei collettori.

Per poter elaborare nell'apposito editor l'orizzonte e/o gli oggetti di una qualche rilevanza per l'ombreggiamento dei collettori, è necessario aver annotato i punti contrassegnati sulla linea di orizzonte dall'impianto solare. Tale operazione può essere svolta utilizzando semplici ausili, quali ad esempio un compasso e un goniometro, oppure utilizzando uno degli indicatori della traiettoria solare realizzati da alcuni produttori o ancora con una fotocamera digitale e un software di elaborazione.

Un punto dell'orizzonte si compone rispettivamente dell'azimut, ovvero l'angolo misurato sull'orizzontale in cui il sud corrisponde al valore di zero, e dell'angolo di elevazione, misurati in gradi.

-> vedi anche: [Inclinazione del collettore](#)

-> L'indicazione dell'orizzonte è possibile mediante marcatura con il mouse oppure utilizzando una tabella di valori.

Una volta aperta la finestra viene visualizzato nella barra superiore delle indicazioni:

Per avviare la marcatura utilizzare il pulsante "NUOVO"

oppure fare clic con il tasto sinistro del mouse sulla linea dell'orizzonte.

Dopo aver fatto clic sul pulsante **"Nuovo"** viene visualizzato in luogo del cursore un simbolo a forma di matita quando ci si trova sulla superficie di marcatura. Tra il punto di inizio della marcatura e la posizione corrente del cursore viene visualizzata una linea tratteggiata. La posizione attuale del cursore è visibile nella barra superiore dove il primo segno indica l'azimut e il secondo l'altezza.

La linea tratteggiata viene confermata nel momento in cui si fissa il punto finale facendo clic con il tasto sinistro del mouse. La marcatura dell'orizzonte procede sempre esclusivamente da sinistra a destra, pertanto non risulterà visibile alcuna linea allorché si effettui con il cursore un movimento

verso sinistra rispetto al punto finale (temporaneo) oppure se il cursore stesso è posizionato al di fuori dell'area di marcatura.

Nel caso si desideri interrompere la marcatura fare clic sul tasto destro del mouse. Nella barra superiore è presente anche la seguente indicazione:

Per interrompere la marcatura fare clic con il tasto destro del mouse.

Nel caso in cui le linee debbano essere sovrapposte è possibile eseguire tale operazione esclusivamente dopo aver terminato l'azione di marcatura in corso e soltanto partendo da un punto già definito. Nella barra superiore è visualizzata la seguente indicazione:

Per l'elaborazione dell'orizzonte fare clic esattamente sulla linea dell'orizzonte stesso con il tasto sinistro del mouse.

In caso di andamento perpendicolare dell'orizzonte può risultare difficoltoso riallacciarsi alla linea di orizzonte presente. È necessario escludere l'eventualità di un simile andamento perpendicolare contestualmente alla possibilità di immissione di singoli oggetti. Tale operazione può essere realizzata nella pagina *"Elenco oggetti"*. Si apre una finestra di dialogo *"Ombreggiamento da parte di singoli oggetti"*.

È possibile in ogni momento eliminare l'orizzonte utilizzando il pulsante *"Nuova marcatura"*.

Un'altra possibilità di immissione è rappresentata dall'inserimento diretto dei vertici dell'orizzonte nella tabella. I punti iniziale e finale sono già presenti, così come quelli eventualmente già tracciati con il mouse. I nuovi punti specificati vengono aggiunti in sequenza ordinata.

Per definire un punto utilizzare *"Nuovo punto"* e per registrarlo nella tabella *"Aggiungere punto"*. Al momento stesso della sua immissione il punto compare nella rappresentazione grafica. È possibile copiare la tabella in un programma di calcolo a tabella, mediante l'utilizzo della funzione appunti.

È possibile rimuovere il punto contrassegnato (su sfondo blu) utilizzando *"Eliminare punto"*.

Con il software di grafica e di calcolo horiz^{ON} le linee di orizzonte generate vengono importate.

La tabella viene copiata negli appunti.

Una tabella viene inserita dagli appunti.

Per stampare l'ombreggiamento è necessario copiare la finestra di dialogo attivata utilizzando la combinazione di tasti *ALT+STAMP* negli appunti e successivamente inserirla in un programma di elaborazione testuale nel menu *Modifica > Incolla*.

Per utilizzare un orizzonte già impostato e i singoli oggetti di un progetto all'interno di un altro progetto, è necessario dapprima salvare l'ombreggiamento, dopodiché caricarlo.

10.4.4.3 Ombreggiamento: Oggetti singoli

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Ombreggiamento > Oggetti*

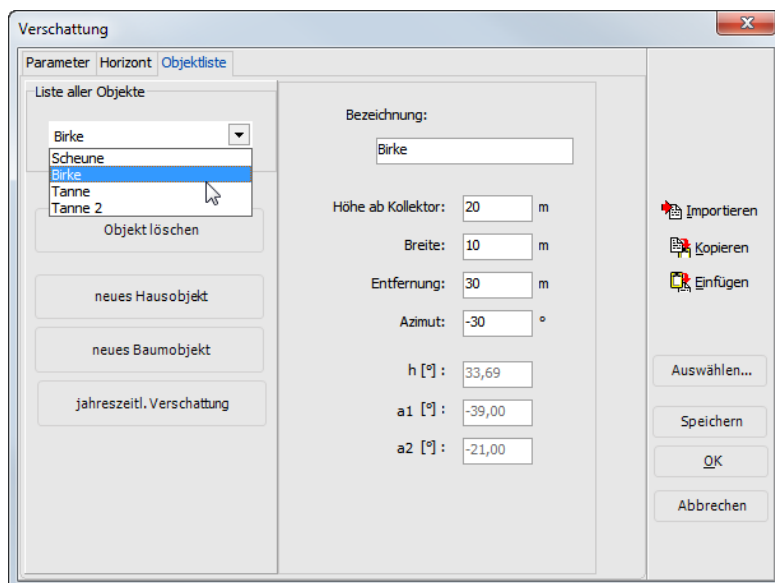


Figura: Campo di immissione per i singoli oggetti che provocano ombreggiamento

Nella pagina *"Oggetti"* definire l'ombreggiamento derivante da singoli oggetto.

Oltre all'ombreggiamento derivante dall'orizzonte è possibile definire nel programma singoli oggetti che provocano ombreggiamenti sul collettore. Tale operazione può essere realizzata nella pagina *"Elenco oggetti"* della finestra di dialogo per l'ombreggiamento.

Nell' *"Elenco di tutti gli oggetti"* sono presenti gli oggetti definiti. In tale elenco è possibile selezionare l'oggetto il cui valore è visualizzabile e/o modificabile nella parte destra della finestra.

Accanto alla denominazione dell'oggetto è possibile vedere nella parte sinistra della finestra un'immagine a seconda del tipo di oggetto (albero o casa). Laddove non fosse ancora stato definito alcun oggetto l'elenco risulterà vuoto.

è Procedere come segue per la definizione di un nuovo oggetto:

1. Fare clic, a seconda del tipo di oggetto desiderato, sul pulsante *"Nuovo oggetto casa"* o *"Nuovo oggetto albero"*. Un nuovo oggetto (ad esempio con la denominazione "Oggetto n. 1") viene creato e i valori standard vengono immessi nella parte destra della finestra.
2. Assegnare a tale oggetto una denominazione univoca per una migliore distinguibilità dello stesso.
3. Inserire i valori (per gli oggetti a distanza media): altezza, larghezza, distanza e azimuth. Il punto di misurazione per la determinazione di tali grandezze è il punto medio della superficie dei collettori con lo sguardo direzionato a sud. Perciò un azimuth pari a 0° significa che l'oggetto si trova esattamente a sud (-90° = est; $+90^\circ$ = ovest), indipendentemente dall'azimuth del collettore. Sulla base dei valori indicati per l'altezza e la distanza può essere determinato l'angolo di elevazione. Larghezza e azimuth determinano invece l'angolo dei vertici dell'oggetto.
4. La distinzione tra albero e casa è motivata dalla diversa trasparenza di tali tipologie di oggetto. In caso di oggetto albero viene attivato il pulsante *"Ombreggiamento"*

stagionale". Inserire per ogni mese dell'anno il tasso percentuale dell'ombreggiamento. In estate l'ombreggiamento provocato dal fogliame dell'albero dovrà essere superiore a quello invernale.

5. Nella pagina *"Orizzonte"* gli oggetti casa vengono visualizzati con il vertice destro tratteggiato in rosso mentre gli oggetti albero con tratteggiatura verde. Fare doppio clic su uno degli oggetti per selezionarlo dalla pagina *"Elenco oggetti"* e modificarlo.
6. È possibile eliminare gli oggetti esistenti facendo clic sul pulsante *"Eliminare oggetto"*.

10.4.5 Inclinazione

Menu varianti  [Definizione dell'impianto](#) > [Campo collettori](#) > [Inclinazione](#)

Nella pagina "[Inclinazione](#)" viene determinata la posizione del campo collettori.

Inserisci l'[orientamento](#). Esso descrive la posizione del collettore. E' indipendente dal luogo, che è uguale al emisferi nord e sud.

L'azimut corrisponde allo scostamento della normale della superficie del collettore dalla direzione sud (emisferi nord) o nord (emisferi sud).

	Orientamento	Azimut	
		Emisferi Nord	Emisferi Sud
Nord	0	180	0
Est	90	-90	90
Sud	180	0	180
Ovest	270	90	-90

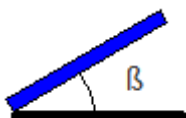


Figura: L'inclinazione β corrisponde all'angolo tra l'orizzontale e la superficie del collettore

$\beta = 0^\circ$ -> Collettori sono montati piani sul terreno.

$\beta = 90^\circ$ -> Collettori sono montati in verticale.

Sulla base della disposizione e dell'orientamento il processore d'irraggiamento calcola l'irraggiamento sulla superficie inclinata visualizzata nella tabella nella parte inferiore della pagina.

10.4.5.1 Distanza minima delle serie di collettori

Menu varianti  [Definizione dell'impianto](#) > [Campo collettori](#) > [Disposizione](#) > [Calcolo](#)

Figura: Finestra di dialogo per la determinazione della distanza minima delle serie di collettori

In questa finestra di dialogo viene calcolata la distanza minima dei collettori in disposizione sopraelevata, nel rispetto della condizione in base alla quale le serie di collettori non creino ombreggiamenti l'una sull'altra alle ore 12.00 del solstizio invernale.

La distanza suggerita è pertanto una funzione dell'angolo di disposizione β (Beta), dell'angolazione solare

γ (Gamma) alle ore 12

Il programma calcola quindi la distanza minima delle serie di collettori d tra i punti di appoggio dei collettori stessi e la distanza libera d_1 tra i collettori.

è Procedere come segue:

1. Inserire la larghezza b del collettore.
2. Inserire l'angolo α della superficie di disposizione.

L'altezza h del campo collettori viene calcolata dal programma.

Per l'angolo di disposizione β viene utilizzato il valore di cui alla finestra di dialogo "*Campo collettori*".

L'altezza del sole γ ; alle ore 12 del 21 dicembre viene calcolata dal programma.

3. Abbandonare il calcolo con *OK*.

Nei calcoli non viene considerato l'ombreggiamento reciproco dei collettori.

10.4.6 Copertura del tetto con Photo Plan

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Campo di collettori > Photo Plan*



Con Photo Plan è possibile creare una anteprima fotorealistico della superficie del proprio tetto.

-> Procedere come segue:

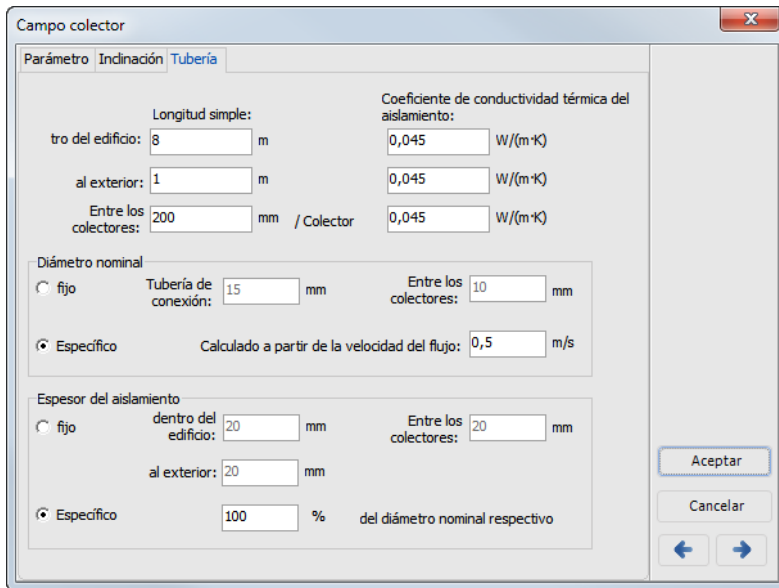
1. Per utilizzare Photo Plan ci sono due manuali d'uso video dettagliati (vedi sotto). Si suggerisce di guardare il video introduttivo.
Photo Plan è disponibile solo in tedesco e inglese.
2. Con alcuni facili inserimenti nello schema del tetto è possibile realizzare una rappresentazione dell'aspetto futuro dei tetti. È necessaria solo una foto del tetto. Photo Plan acquisisce da T*SOL le dimensioni dei moduli selezionati.
3. Si può esportare il tetto coperto con alcuni moduli solari termici come progetto Photo Plan, ed importarlo in PV*SOL per coprire la superficie restante in PV*SOL con moduli fotovoltaici. Ciò naturalmente funziona anche al contrario.
4. Visto che con i moduli solari termici - rispetto ai moduli FV - il tetto non viene di norma riempito con moduli, nella selezione del prodotto  *Solar thermal systems* (= Sistemi solari termici) si deve indicare anche il numero (file x colonne) dei moduli e il colore del telaio.
5. Inoltre è possibile pianificare e rappresentare i lucernai della ditta Velux® e i laterizi della ditta Braas®.
6. La foto pronta e il numero di moduli vengono acquisiti secondo T*SOL.

è vedere anche videos in inglese:

- Photo Plan - Video introduttivo: http://valentin-tutorials.s3.amazonaws.com/PhotoPlanTutorials/EN/PhotoPlan_EN_1/PhotoPlanEN1.html
- Photo Plan - Funzionalità ampliate: http://valentin-tutorials.s3.amazonaws.com/PhotoPlanTutorials/EN/PhotoPlan_EN_2/PhotoPlanEN2.html

10.4.7 Tubi di collegamento

Menu varianti  Definizione dell'impianto > Campo collettori > Tubi di collegamento



La finestra di dialogo "Campo colector" ha tre schede: "Parámetro", "Inclinación" e "Tubería". La scheda "Tubería" è attiva e mostra i seguenti campi:

- Longitud simple:**
 - tro del edificio: 8 m
 - al exterior: 1 m
 - Entre los colectores: 200 mm / Colector
- Coefficiente de conductividad térmica del aislamiento:**
 - 0,045 W/(m·K)
 - 0,045 W/(m·K)
 - 0,045 W/(m·K)
- Diámetro nominal:**
 - ☐ fijo: Tubería de conexión: 15 mm, Entre los colectores: 10 mm
 - ☒ Especifico: Calculado a partir de la velocidad del flujo: 0,5 m/s
- Esesor del aislamiento:**
 - ☐ fijo: dentro del edificio: 20 mm, Entre los colectores: 20 mm, al exterior: 20 mm
 - ☒ Especifico: 100 % del diámetro nominal respectivo

In basso a destra ci sono i pulsanti "Aceptar", "Cancelar" e due frecce laterali.

Figura: Finestra di dialogo per i tubi di collegamento del campo collettori

Nella pagina *Tubi di collegamento* viene indicato quanto segue:

La semplice lunghezza del tubo di collegamento e la conduttività termica dell'isolamento viene indicata suddivisa tra interna all'edificio, all'aperto e tra i collettori. Tale distinzione ha rilevanza nel calcolo delle perdite delle tubazioni.

La larghezza nominale dei tubi all'interno del circuito solare può essere indicata direttamente oppure calcolata.

In caso di selezione di specifico il programma calcola il diametro dei tubi sulla base della velocità di scorrimento che deve essere indicata. Poiché il calcolo fornisce risultati dispari, il programma sceglie automaticamente la larghezza dei tubi più grande più prossima ai valori a norma DIN. È tuttavia possibile in qualunque momento procedere ad una modifica manuale.

Lo spessore dell'isolamento termico può essere indicato in modo esplicito oppure in termini percentuali sul diametro nominale. In tal caso sono a disposizione i seguenti spessori di isolamento: 20 mm, 30 mm, 40 mm, 50 mm, 65 mm, 80 mm e 100 mm. Per i valori fino a 80 mm lo spessore dell'isolamento termico viene impostato in base al valore più elevato più prossimo al diametro, per i valori superiori a 80 mm viene impostato un diametro pari a 100 mm. Si raccomanda per la definizione specifica il valore di 100%, il quale sta a significare che lo spessore dell'isolamento termico corrisponde all'incirca al diametro nominale.

10.5 Circuito solare con collettori d'aria

Menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Circuito solare con collettori d'aria*

è Requisito: Impianto con collettore d'aria: *Selezione dell'impianto* > ☒ *Collettori d'aria*

Circuito solar con colectores de aire

Parametri Indclinazione Ventilatore Comando Can. aeraz.

Num. dei collettori per sequenza: 2 Superficie lorda: 4,02 m²

Num. sequenze: 1 Superficie di riferimento: 3,62 m²

☒ Aria fresca
☐ Aria ricirc.

Collettore

Produttore: Tipo: Riferimento: Solarer Luftkollektor

Seleziona Parametri

Ombreggiamento

Ombreggiamento

Seleziona Parametri

OK Annulla

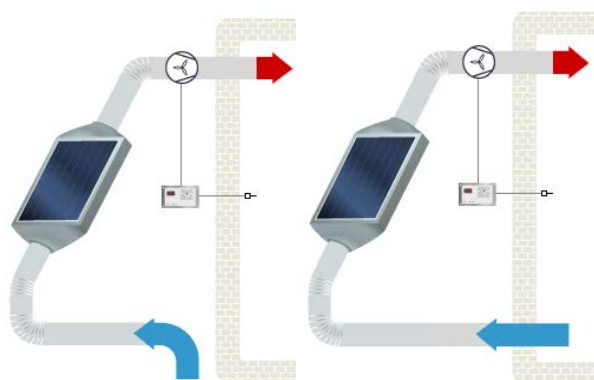
Finestra di dialogo
*Definizione
dell'impianto* >
*Circuito solare con
collettori d'aria* >
Parametri

I valori del circuito collettore d'aria sono acquisiti su molte pagine. Pertanto, laddove i dati acquisiti corrispondono a quelli degli altri collettori, leggere i rispettivi capitoli: [Ombreggiamento](#), [Disposizione](#)

è **Definire come segue il circuito solare con collettori d'aria**

10.5.1 Parametri

1. Accedere alla finestra di dialogo *Definizione dell'impianto* > *Circuito solare con collettori d'aria*. Visualizzare la pagina *Parametri* oppure fare doppio clic sul collettore d'aria nello schema dell'impianto o ancora accedere al menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Circuito solare con collettori d'aria*. A questo punto si apre la finestra di dialogo di definizione.
2. Fare clic sul pulsante *Selezionare* e scegliere un collettore d'aria dalla tabella. Confermare con OK. Il collettore viene ora visualizzato nel gruppo *Collettore*.
è Vedere capitolo [10.8 Collettore](#) d'aria.
3. Stabilire il *numero di collettori d'aria per sequenza* (0-20, di norma 1-6) e il *numero di sequenze* (1-50, di norma 1-3). La superficie lorda e la superficie di riferimento vengono conformemente calcolate e mostrate.
4. Scegliere tra funzionamento per aria fresca e aria di ricircolo. In caso di selezione dell'aria per ricircolo lo schema dell'impianto viene opportunamente adeguato. L'impostazione consueta è su aria fresca.



Circuito solare con collettori d'aria:
oggetti singoli funzionamento per
aria fresca (sinistra) e per aria di
ricircolo (destra)

- 5.
6. Fare clic sul pulsante *Parametri*, per fornire una descrizione precisa del collettore d'aria.
7. è La pagina *Disposizione* è la medesima utilizzata per gli altri collettori.

10.5.2 Ventilatore

Menu varianti *Definizione dell'impianto > Circuito solare con collettori d'aria > Ventilatore*

Finestra di dialogo
*Definizione
dell'impianto >
Circuito solare con
collettori d'aria >
Ventilatore*

8. Accedere alla pagina *Ventilatore*. Definire il flusso volumetrico nominale del ventilatore come valore assoluto per sequenza oppure come valore specifico riferito alla superficie collettore lorda. (di norma 30 m³/h , flusso massimo del collettore d'aria).
9. Stabilire se il ventilatore debba essere azionato o meno ad energia di produzione fotovoltaica. In caso negativo comporre il gruppo *Potenza nominale*:

Il *valore indicativo* della potenza nominale raccomandata per il ventilatore viene calcolato in base al collettore d'aria, al flusso volumetrico nominale del ventilatore e al numero di collettori per sequenza. Inserire il valore relativo alla potenza nominale utilizzata.

10.5.3 Comando

Menu varianti *Definizione dell'impianto > Circuito solare con collettori d'aria > Comando*

Finestra di dialogo
Definizione dell'impianto > Circuito solare con collettori d'aria > Comando:
Controllo del circuito collettore d'aria per il riscaldamento o di ambienti interni e la produzione di acqua calda

10. Accedere alla pagina *Comando*. Nel gruppo *Riscaldamento solare dell'aria* è possibile stabilire le disposizioni relative all'accensione e allo spegnimento del riscaldamento ad aria. In tutti i campi sono già riportati i valori comunemente utilizzati.

Il riscaldamento di ambienti interni ha sempre la priorità, mentre la produzione di acqua calda viene attivata soltanto quando, a causa dei rapporti di temperatura, non risulta possibile il riscaldamento.

Controllo dell'isteresi del ventilatore

Il ventilatore si attiva quando la temperatura di uscita del collettore d'aria in relazione alla differenza di temperatura di attivazione risulta essere superiore rispetto alla temperatura ambiente calcolata della parte di edificio il cui riscaldamento è integrato dal sistema ad aria. (Di norma 5-10°C).

Il ventilatore si disattiva quando l'ambiente è eccessivamente caldo o nel momento in cui l'aria proveniente dal collettore d'aria risulti troppo fredda, pertanto,

- a) quando la temperatura di uscita del collettore d'aria in relazione alla differenza di temperatura di disattivazione risulta essere inferiore rispetto alla temperatura ambiente di riferimento dell'edificio (di norma 2-5°C, e solitamente inferiore alla differenza di temperatura di attivazione) oppure
- b) quando il locale è eccessivamente caldo,
 - b1) quando la temperatura ambiente supera la temperatura massima oppure
 - b2) quando la temperatura ambiente supera la temperatura massima definita nel profilo di utilizzo dell'edificio. Accedere al menu *Definizione dell'impianto > Edificio > Utilizzo* per modificare il profilo.

- b3) È inoltre possibile indicare un periodo di tempo nel quale la temperatura di riferimento dell'edificio debba essere utilizzata per questo raffronto. Al di fuori di questo periodo viene utilizzata la temperatura ambiente massima qui indicata.

11. Nel gruppo *Acqua calda solare* è possibile impostare l'attivazione e la disattivazione della produzione solare di acqua calda potabile. Questo gruppo viene visualizzato soltanto per determinati tipi di impianto. In tutti i campi di impostazione sono riportati i valori comunemente utilizzati.

Il ventilatore si attiva quando la temperatura di uscita del collettore d'aria in relazione alla differenza di temperatura di attivazione risulta essere superiore rispetto alla temperatura del serbatoio calcolata per la produzione di acqua calda. (Di norma 9-13°C).

Il ventilatore si disattiva quando l'aria proveniente dal collettore d'aria è eccessivamente fredda o quando il serbatoio risulta troppo caldo, pertanto,

- a) quando la temperatura di uscita del collettore d'aria in relazione alla differenza di temperatura di disattivazione risulta essere inferiore rispetto alla temperatura del serbatoio (di norma 2-6°C, e solitamente inferiore alla differenza di temperatura di attivazione) oppure
- b) quando la temperatura del serbatoio risulta essere superiore alla temperatura massima del serbatoio qui indicata (di norma 50-70°C).

10.5.4 Canali di aerazione

Menu varianti *Definizione dell'impianto > Circuito solare con collettori d'aria > Canali di aerazione*

Sammelleitung		Wärmedämmung	
Parameter	Value	Parameter	Value
Gebäude -> Kollektor: Durchmesser	160 mm	Gebäude -> Kollektor: Dicke der Dämmung	50 mm
Kollektor -> Gebäude: Durchmesser	160 mm	Kollektor -> Gebäude: Dicke der Dämmung	50 mm
Zuluftkanal im Gebäude: Durchmesser	160 mm	Zuluftkanal im Gebäude: Dicke der Dämmung	20 mm
Gebäude -> Kollektor: Länge	0 m	Gebäude -> Kollektor: Wärmeleitfähigkeit	0,035 W/(m·K)
Kollektor -> Gebäude: Länge	0,5 m	Kollektor -> Gebäude: Wärmeleitfähigkeit	0,035 W/(m·K)
Zuluftkanal im Gebäude: Länge	0 m	Zuluftkanal im Gebäude: Wärmeleitfähigkeit	0,035 W/(m·K)

Sammelleitung für TWW-Einbindung		Wärmedämmung für TWW-Einbindung	
Parameter	Value	Parameter	Value
Kollektor -> WT: Durchmesser	160 mm	Kollektoren -> WT: Dicke der Dämmung	50 mm
WT -> Kollektor: Durchmesser	160 mm	WT -> Kollektor: Dicke der Dämmung	50 mm
Kollektor -> WT: Länge	2 m	Kollektoren -> WT: Wärmeleitfähigkeit	0,035 W/(m·K)
WT -> Kollektor: Länge	4 m	WT -> Kollektor: Wärmeleitfähigkeit	0,035 W/(m·K)

Figura 10.5.4: Finestra di dialogo Definizione dell'impianto > Circuito solare con collettori d'aria > Controllo: Controllo del circuito collettore d'aria per il riscaldamento di ambienti interni e la produzione di acqua calda

12. Accedere alla finestra di dialogo *Definizione dell'impianto > Circuito solare con collettori d'aria > Canali di aerazione*.
13. Nei gruppi *Conduttura colletttrice* e *Isolamento termico* è necessario indicare le misure di diametro, lunghezza nonché spessore e conduttività termica dell'isolamento dei canali di aerazione in ingresso e in uscita. Nel dettaglio:
- o Parete esterna -> collettore = canale di aerazione dalla parete esterna all'ingresso del collettore

- o Collettore -> Parete esterna = canale di aerazione dall'uscita del collettore alla parete esterna
 - o Canale di aerazione in ingresso nell'edificio = canale aria fresca che va al collettore passando attraverso l'edificio. Una classificazione insolita ma efficiente.
14. Nei gruppi *Conduttura colletttrice per il collegamento dell'acqua calda potabile* e *Isolamento termico per il collegamento dell'acqua calda potabile* è necessario indicare le misure di diametro, lunghezza nonché spessore e conduttività termica dell'isolamento dei canali di aerazione in ingresso e in uscita per la produzione di acqua calda. Nel dettaglio:
- o Parete esterna -> SC = canale di aerazione dalla parete esterna dell'edificio allo scambiatore di calore
 - o SC -> collettore = canale di aerazione dall'uscita dello SC alla parete esterna dell'edificio
- SC: Scambiatore di calore

10.6 Collettore d'aria

Menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Collettore d'aria solare* > *Parametri*

è Requisito: Impianto con collettore d'aria: *Selezione dell'impianto* > ☒ *Collettori d'aria*

Solarer Luftkollektor

Parameter Leistung

Hersteller Info

Hersteller: Grammer Solar

Typ: Jumbo Solar

Bezeichnung: Solarer Luftkollektor

Geometrie

Bruttolänge: 2,51 m Höhe: 110 mm

Bruttbreite: 1 m

Bruttofläche: 2,51 m² Gewicht: 80 kg

Bezugsfläche: 2,3 m² spez. Wärmekapazität: 5000 Ws/(kg K)

Auswählen...

OK

Abbrechen

← →

La geometria del collettore e la specifica capacità termica vengono fornite dalla banca dati dei collettori.

Accedere alla finestra di dialogo *Definizione dell'impianto* > *Collettore d'aria solare*. A questo punto è possibile vedere la pagina *Parametri*.

I dati del produttore, la geometria e la capacità termica specifica vengono forniti dalla banca dati e non possono essere qui modificati.

è Definire come segue il collettore d'aria solare

1. Accedere al menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Circuito solare con collettori d'aria*. A questo punto si apre la finestra di dialogo di definizione.

Solarer Luftkollektor

Parameter Leistung

Volumenstrom

Min. Volumenstrom: 500 m³/h Leckage: 3 %

Max. Volumenstrom: 2200 m³/h

Wirkungsgrad Kennwerte

Kennwerte bei max. Volumenstrom

eta0: 0,82

k1: 4,2 W/(m²·K)

k2: 0,034 W/(m²·K²)

Winkelkorrekturfaktoren

für direkte Strahlung bei einem Einstrahlwinkel von 50°: 96 %

für diffuse Einstrahlung: 96 %

Korrekturfaktor bei min. Volumenstrom: 1

Auswählen...

OK

Abbrechen

← →

Calcolo della potenza del collettore sulla base del flusso volumetrico e delle caratteristiche di rendimento

2. Inserire il flusso volumetrico massimo e minimo.
3. Ogni collettore d'aria non è sigillato, la perdita deve risultare inferiore al 15%.

4. Inserire i parametri di correzione η_0 , k_1 , e k_2 per il calcolo del rendimento η . Grazie a questi valori viene calcolato il rendimento η mediante l'utilizzo della seguente equazione:

$$\eta = \eta_0 - \frac{k_1(\Delta T) + k_2(\Delta T)^2}{G''}$$

essendo:

G'' irraggiamento e $\Delta T = T_{\text{collettore d'aria spento}} - T_{\text{Ambiente}}$

È possibile trovare i parametri di correzione η_0 , k_1 , e k_2 nel protocollo dell'istituto di prova per il collettore in questione. Essi sono tuttavia validi esclusivamente per il flusso volumetrico verificato. Per poter eseguire la simulazione anche con altri flussi volumetrici, è possibile adattare tali parametri di correzione. Nella maggior parte dei casi i collettori d'aria mostrano, con flussi volumetrici inferiori, un rendimento anch'esso più basso.

5. Il rendimento η *con flusso volumetrico minimo viene moltiplicato*, sulla base della correzione di cui all'equazione sopra descritta. Il suo valore varia da 0 a 2.
- ! ! I fattori di correzione d'angolo vengono utilizzati in modo analogo rispetto a quelli relativi ai collettori (solari) per l'acqua. Vedere capitolo [Collettore – Perdite ottiche](#).
 - ! ! I valori riportati in colorazione grigia provengono dalla banca dati dei collettori.
 - ! ! Nel momento in cui si seleziona un nuovo collettore d'aria, i valori inseriti vengono sovrascritti.

10.7 Serbatoio

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Serbatoio* o schema dell'impianto

A seconda del tipo di impianto vengono caricate diverse tipologie di serbatoio.

I valori da inserire, e di conseguenza le pagine della finestra di dialogo per l'immissione, si differenziano in funzione del tipo di serbatoio.

È possibile scegliere se effettuare il calcolo con [prodotti dell'azienda](#) dalla banca dati o con valori standard.

Simulazione dinamica di dispersioni di accumulo

In base alla geometria del collettore e ai valori nominali si calcolano le dispersioni di accumulo che si verificherebbero per la preparazione di acqua calda sanitaria anche senza l'impiego di un impianto solare. Nel calcolo dell'energia fornita dal circuito solare vengono sottratte le dispersioni di accumulo aggiuntive che si verificano soprattutto in estate, cioè quelle dovute all'operatività e al tampone. La copertura solare così calcolata è inferiore ma meglio confrontabile con le coperture di sistemi solari in cui le dispersioni di accumulo possono essere chiaramente associate al sistema solare e che finora sono state sottratte dal rendimento solare. I rendimenti del circuito solare che sono stati utilizzati solo per la generazione di dispersioni di accumulo, sono quindi acqua passata.

10.7.1 Parametri del serbatoio

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Serbatoio > Parametri*

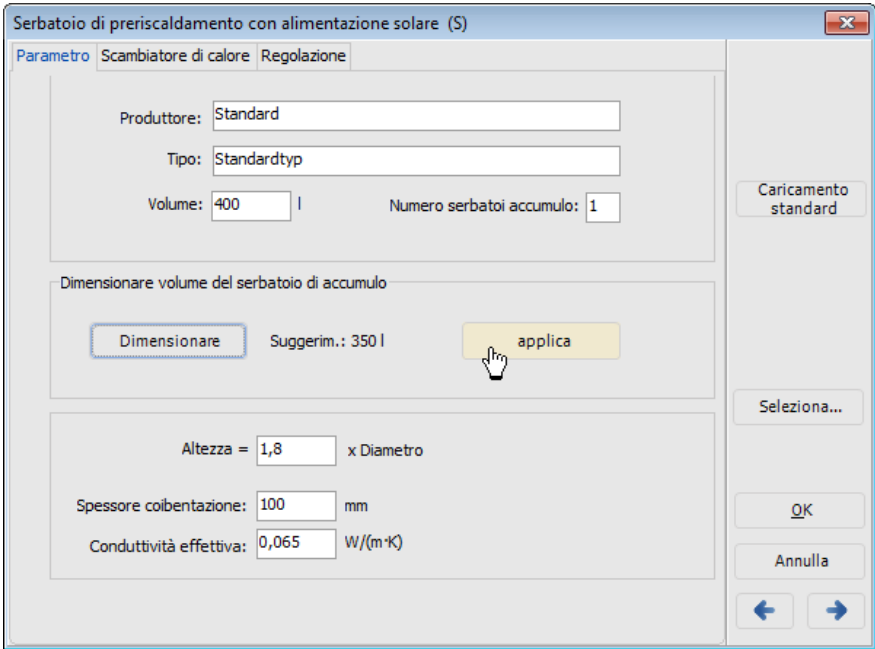


Figura: Finestra di dialogo per l'inserimento dei parametri del serbatoio, esempio relativo ad un serbatoio monovalente

è Procedere come segue:

1. Selezionare un serbatoio utilizzando il pulsante **"Selezionare"** è possibile caricare un serbatoio dalla banca dati.
 - O: Se non si conosce alcun accumulatore concreto, è possibile utilizzare un accumulatore standard per la simulazione:
 - Cliccare su **Carica standard**.
 - O: Dimensionare volume dell'accumulatore
 - Cliccare su **Dimensionare**. Viene inserito il volume dell'accumulatore adatto per l'impianto e il consumo.
 - Si può **applica** questo volume di accumulatore.
2. Modificare, in base alle necessità, i parametri preimpostati.
 Nella pagina **Parametri** è possibile modificare, per tutti i serbatoi, il volume, il numero di serbatoi, il rapporto altezza/diametro, lo spessore dell'isolamento e la conduttanza termica.
 Le caratteristiche dell'isolamento vengono determinate in base allo spessore dell'isolamento e alla conduttività termica dell'isolamento. Esse determinano le perdite di calore del serbatoio.
3. Abbandonare la finestra di dialogo con **OK** o passare alla finestra di dialogo di parametrizzazione successiva utilizzando le frecce  .

10.7.2 Scambiatore di calore del serbatoio

Menu varianti:  **Definizione dell'impianto > Serbatoio > Scambiatore di calore**

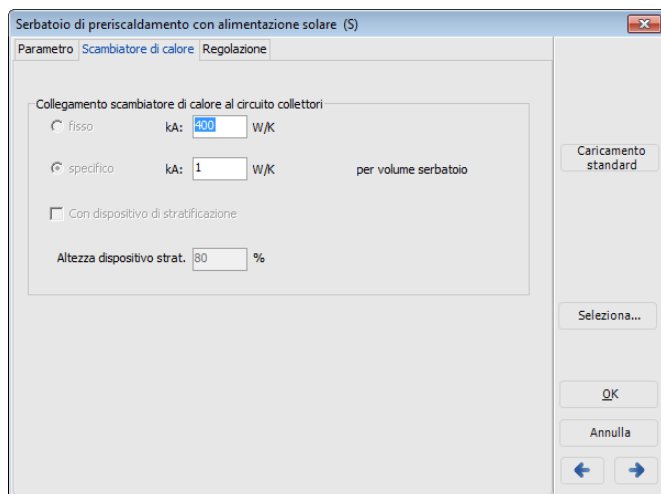


Figura: Finestra di dialogo del serbatoio, pagina **"Scambiatore di calore"**: esempio relativo ad un serbatoio monovalente

I valori mostrati nella pagina **"Scambiatore di calore"** descrivono la qualità dello scambiatore di calore interno utilizzato e non possono essere modificati. Nel caso in cui sia stato selezionato un serbatoio con dispositivo di stratificazione, viene mostrata l'altezza della lancia, riferita all'altezza del serbatoio.

10.7.3 Regolazione del serbatoio

Menu varianti  *Definizione dell'impianto › Serbatoio › Regolazione*

La maggior parte delle finestre di dialogo per i serbatoi hanno una pagina *Regolazione*, nella quale vengono definite le temperature di intervento: *on/off, limite massimo di temperatura*. I valori richiesti si differenziano in base alla finalità di utilizzo del serbatoio.

10.7.4 Tipo di Serbatoio

Menu varianti  [Definizione dell'impianto](#) > [Serbatoio](#) o schema dell'impianto

A seconda del tipo di impianto vengono caricate diverse tipologie di serbatoio.

10.7.4.1 Serbatoio monovalente per l'acqua calda

Menu varianti  [Definizione dell'impianto](#) > [Serbatoio](#) > [Regolazione](#) o schema dell'impianto

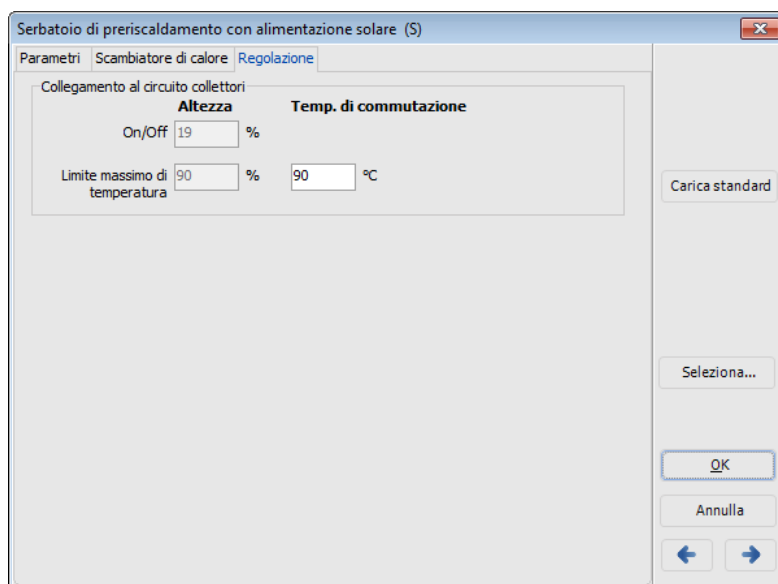


Figura: Serbatoio monovalente per l'acqua calda utilizzato come serbatoio di riserva, pagina [Regolazione](#)

Questo tipo di serbatoio viene utilizzato negli impianti con due serbatoi (A2) in qualità di serbatoio di riserva e accumulatore solare.

In caso di utilizzo come accumulatore solare, è possibile nella pagina [Regolazione](#) modificare la limitazione di temperatura massima. Vengono mostrate le posizioni dei sensori di misurazione per l'attivazione e la disattivazione e per la limitazione della temperatura massima.

Nel caso invece di un serbatoio di riserva vengono visualizzate la [temperatura di riferimento del serbatoio](#) rapportata alla temperatura di riferimento dell'acqua calda (vedere [consumo di acqua calda](#)) e le temperature di intervento per il riscaldamento ausiliario. Tali valori possono anche essere modificati.

Nel caso in cui venga selezionata la spunta ☒ [con limitazione tempo di carico](#), è possibile definire sull'orologio gli orari di funzionamento (campo verde = il serbatoio può essere caricato; campo grigio = il serbatoio non viene caricato indipendentemente dal suo stato di funzionamento).

Alla voce [Altezza](#) viene mostrata la posizione del sensore di temperatura nel serbatoio per la regolazione della caldaia. Le temperature di intervento vengono inserite rapportate alla temperatura di riferimento del serbatoio.

Serbatoio monovalente per l'acqua calda

Serbatoio ACS in temperatura

Parametro Scambiatore di calore **Resistenza** Regolazione

☒ Resistenza elettrica

Potenza elettrica

☐ assoluto 1 kW

☒ specifico 0,01 kW per volume serbatoio

Altezza posizionamento 60 %

Periodo di esercizio

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Giorni di esercizio: 123 Giorni

Attenzione: ridurre eventualmente il tempo di esercizio della caldaia

Caricamento standard

Seleziona...

OK

Annulla

← →

Figura: Impianto A2 o A4:
Serbatoio monovalente per
l'acqua calda utilizzato come
serbatoio di riserva, pagina
Resistenza

Per il serbatoio di riserva è possibile prevedere un ☒ *elemento riscaldante elettrico*:

- Selezionando la spunta nella pagina corrispondente è possibile impostare la sua potenza elettrica come valore assoluto oppure riferito al volume del serbatoio stesso.
- Il rispettivo valore non indicato verrà calcolato e visualizzato.

I periodi di funzionamento dell'elemento riscaldante possono essere definiti facendo clic sugli appositi campi nella barra dei mesi per i mesi interi oppure utilizzando la lente di ingrandimento per i giorni singoli.

10.7.4.2 Serbatoio bivalente per l'acqua calda

Menu varianti  *Definizione dell'impianto* > *Serbatoio* > *Regolazione* o schema dell'impianto

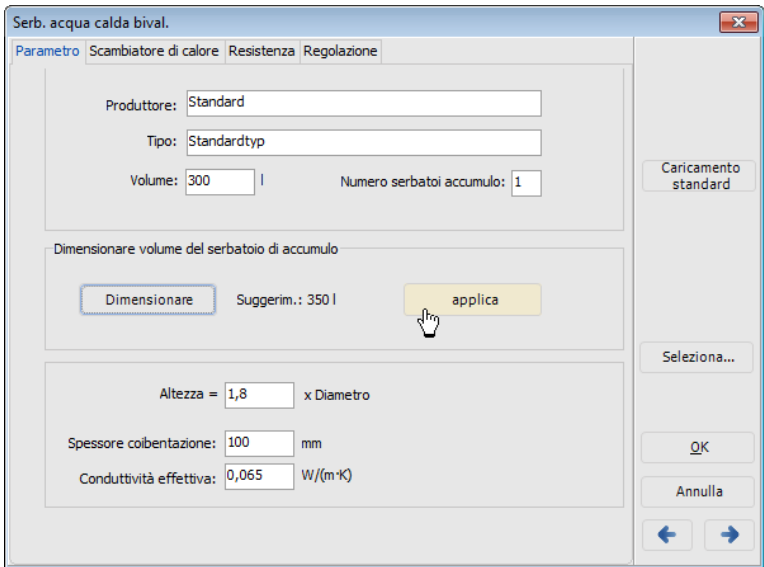


Figura: Finestra di dialogo di immissione per il serbatoio bivalente per l'acqua calda, pagina *Parametri*

Questo tipo di serbatoio funge, nella sua parte inferiore, da accumulatore solare e, dal collegamento inferiore alla caldaia, da serbatoio di riserva.

Nella pagina *Parametri* vengono calcolati e mostrati, per quanto riguarda l'area dell'accumulatore solare, il volume per m² di superficie dei collettori e, per quanto riguarda la parte operante come serbatoio di riserva, la quota percentuale del consumo medio giornaliero.

Nella pagina è possibile dotare il serbatoio di un ☒ *elemento riscaldante*:

- Selezionando la spunta nella pagina corrispondente è possibile impostare la sua potenza elettrica come valore assoluto oppure riferito al volume del serbatoio stesso.
- Il rispettivo valore non indicato verrà calcolato e visualizzato.

I periodi di funzionamento dell'elemento riscaldante possono essere definiti facendo clic sugli appositi campi nella barra dei mesi (mese intero) oppure utilizzando la lente di ingrandimento (giorni singoli).

The screenshot shows a software window titled "Serb. acqua calda bival." with a close button in the top right. It has four tabs: "Parametro", "Scambiatore di calore", "Resistenza", and "Regolazione" (which is selected). The "Regolazione" tab contains three main sections:

- Temperatura teorica per il serbatoio:** A radio button is selected for "rel. a temp. rif. acqua calda, ad es. 45 °C + la temper. di riferim. del serbat. risulta 45 °C". A text box next to it contains "0" and the unit "K".
- Riscaldamento ausiliario:** A checkbox labeled "con limitazione tempo di carico" is checked. Below it, there are two rows of settings:
 - Altezza:** "On" is set to 75% and "Off" is set to 75%.
 - Temperature on/off:** "On" is set to -3 K and "Off" is set to 3 K.
 To the right of these settings is a circular clock icon with numbers 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, and 21. The clock face is partially green, indicating active periods.
- Collegamento al circuito collettori:**
 - Altezza:** "On/Off" is set to 19%.
 - Limitazione della temperatura massima:** "Limite massimo di temperatura" is set to 90% and "90 °C".

On the right side of the window, there are buttons: "Caricamento standard", "Seleziona...", "OK", "Annulla", and two arrow buttons (left and right).

Figura: Finestra di dialogo di immissione per il serbatoio bivalente per l'acqua calda, pagina *Regolazione*

-> Definire per la pagina *Regolazione*:

1. La temperatura di riferimento del serbatoio rapportata alla temperatura di riferimento dell'acqua calda (vedere *consumo di acqua calda*),
2. le temperature di intervento per il riscaldamento ausiliario.
Alla voce *Altezza* viene mostrata la posizione del sensore di temperatura nel serbatoio. Le temperature di intervento vengono inserite rapportate alla temperatura di riferimento del serbatoio.
3. Nel caso in cui venga selezionata la spunta ☒ *con limitazione tempo di carico*, è possibile definire sull'orologio gli orari di funzionamento (campo verde = il serbatoio può essere caricato; campo grigio = il serbatoio non viene caricato indipendentemente dal suo stato di funzionamento).
4. Nel gruppo *Collegamento circuito collettore* vengono mostrati la posizione del sensore di misurazione per l'attivazione e la disattivazione del circuito collettore e la *Limitazione della temperatura massima* del serbatoio. La limitazione della temperatura massima può essere modificata.

10.7.4.3 Serbatoio combinato

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Serbatoio > Regolazione* o schema dell'impianto

10.7.4.3.1 Serbatoio combinato cisterna in cisterna

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Serbatoio > SC / tank*

Finestra di dialogo "Serbatoio combinato - cisterna in cisterna-".
Tab "Parametro" / "SC / tank" / "Regolazione".
Collegamento scambiatore di calore al circuito collettori:
- ☐ fisso kA: 900 W/K
- ☒ specifico kA: 1 Wh/m² per volume serbatoio
Serbatoio interno ACS:
- Volume: 100 l
- Spessore pareti serbatoio: 3 mm
Altezza (visualizzazione a strati):
- 60 %
- 30 %
- 70 %
- 20 %
- 10 %
Bottoni: Caricamento standard, Seleziona..., OK, Annulla, frecce.

Figura: Impianto A5.4: Finestra di dialogo di immissione per il serbatoio cisterna in cisterna, pagina *SC / tank*

Nella pagina *Scam./cisterna* viene definita la cisterna interna per la produzione del volume di acqua calda. La geometria della cisterna interna viene soltanto visualizzata e non può essere modificata.

10.7.4.3.2 Serbatoio combinato con scambiatore di calore interno

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Serbatoio > Scambiatore di calore*

Finestra di dialogo "Serbatoio combinato - SC interno -".
Tab "Parametro" / "Scambiatore di calore" / "Regolazione".
Collegamento scambiatore di calore al circuito collettori:
- ☐ fisso kA: 900 W/K
- ☒ specifico kA: 1 Wh/m² per volume serbatoio
Scambiatore di calore per ACS:
- ☐ fisso kS: 1620 W/K
- ☒ specifico kS: 1,8 W/K per volume serbatoio
Altezza (visualizzazione a strati):
- 60 %
- 30 %
- 40 %
- 20 %
- 40 %
Bottoni: Caricamento standard, Seleziona..., OK, Annulla, frecce.

Figura: Impianto A5: Finestra di dialogo di immissione per il serbatoio combinato con scambiatore di calore interno, pagina *Scambiatore di calore*

Nella pagina *Scambiatore di calore* è possibile visualizzare la definizione e la suddivisione dello scambiatore di calore interno per la produzione di acqua calda (parametri dello scambiatore di calore), tali impostazioni non possono tuttavia essere modificate.

10.7.4.3.3 Serbatoio combinato - Regolazione

Serbatoio combinato - cisterna in cisterna-

Parametro SC / tank Regolazione

Temperatura teorica per il serbatoio

☐ temperatura teorica fissa 45 °C

☒ rel. a temp. rif. acqua calda, ad es. 45 °C + la temper. di riferim. del serbat. risulta 55 °C 10 K

Riscaldamento ausiliario

☒ con limitazione tempo di carico

Altezza Temperature on/off

On 65 % -3 K

Off 65 % 3 K

Risc On 50 % 5 K

Risc Off 50 % 10 K

Collegamento al circuito collettori

On/Off 19 %

Limite massimo di temperatura 90 % 90 °C

Caricamento standard

Seleziona...

OK

Annulla

← →

Figura: Finestra di dialogo di immissione per il serbatoio combinato, pagina *Regolazione*, p.e. impianti A5.X

Alla voce *Regolazione* vengono impostate la temperatura di riferimento del serbatoio in relazione alla temperatura di riferimento dell'acqua calda e le temperature di intervento per l'attivazione del riscaldamento ausiliario in relazione alla temperatura di riferimento del serbatoio indicata per il sensore di temperatura appartenente al riscaldamento ausiliario. Si prega di assicurarsi che la temperatura di riferimento del serbatoio sia consistentemente superiore alla temperatura di riferimento dell'acqua calda, in modo tale che possa avere luogo un'adeguata trasmissione di calore tra la cisterna dell'acqua calda potabile o lo scambiatore di calore interno e il volume di accumulo esterno.

Nel gruppo *Collegamento circuito collettore* vengono mostrati la posizione del sensore di misurazione per l'attivazione e la disattivazione del circuito collettore e la *Limitazione della temperatura massima* del serbatoio. La limitazione della temperatura massima può essere modificata.

10.7.4.3.4 Copertura di sistemi di serbatoi combinati

Per sistemi di serbatoi combinati viene calcolata e indicata singolarmente la copertura (acqua calda sanitaria) e la copertura di riscaldamento (finora: copertura totale), poiché le coperture ad es. per richieste di alimentazione devono essere indicate separatamente.

In ciascun intervallo di tempo, la simulazione T*SOL fa un bilancio, verificando se i rendimenti contribuiscono alla copertura dell'approvvigionamento di acqua calda sanitaria e acqua calda, alle dispersioni per conduzione e dispersioni di accumulo o al riscaldamento del contenuto dell'accumulo. In tal modo la provenienza (circuito solare o riscaldamento aggiuntivo) del calore è nota e può essere distribuita sulle forniture di calore.

10.7.4.4 Serbatoio tampone per riscaldamento

Menu varianti  *Definizione dell'impianto* > *Serbatoio* > *Regolazione* o schema dell'impianto

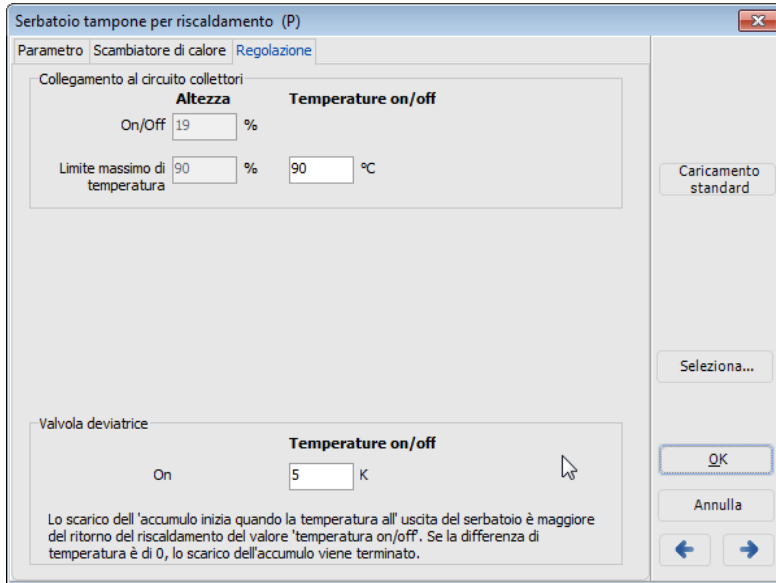


Figura: Impianto A3 o A4:
Serbatoio tampone per
riscaldamento, pagina
Regolazione

I serbatoi tampone monovalenti per riscaldamento presentano, nella pagina *Regolazione* i medesimi parametri dei [serbatoi monovalenti per l'acqua calda](#).

Inoltre, nel gruppo *Valvola deviatrice* viene definita la temperatura di commutazione per l'attivazione della valvola a tre vie nel ritorno del riscaldamento. Quando la somma della temperatura del serbatoio in corrispondenza del ritorno della caldaia e della differenza di temperatura di commutazione indicata risulta essere superiore alla temperatura nel ritorno del riscaldamento, quest'ultimo viene deviato nel serbatoio provocandone pertanto lo svuotamento.

10.7.4.5 Serbatoio di accumulo bivalente (P)

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Serbatoio > Car. collettore sotto o > Reg. riscaldamento ausiliario o > Scorrimento*

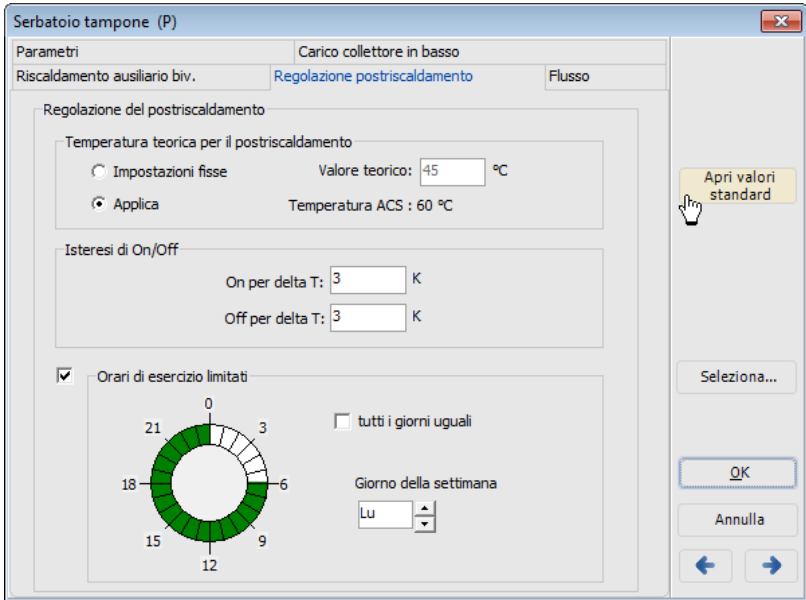


Figura: Dialogo di immissione per il serbatoio di accumulo con *scambiatore di calore esterno*,: Pagina *Regolazione riscaldamento ausiliario*

I sistemi di impianti A6, A12, A13, C1, C2, C3, C4 sono dotati di serbatoio di accumulo.

I serbatoi di accumulo con carico e scarico diretto possono, a seconda dello schema dell'impianto selezionato, differire in quanto a realizzazione.

Nelle singole pagine vengono mostrati gli ingressi e le uscite delle varie coppie di tubazioni per il carico e lo scarico del serbatoio nonché le relative perdite specifiche degli allacciamenti dei tubi e l'altezza di montaggio del sensore di temperatura. Questi valori non possono però essere modificati.

Nella pagina *Car. collettore sotto* (serbatoio di accumulo con riscaldamento secondario) o *Car. collettore sopra* (serbatoio di accumulo senza riscaldamento secondario) è possibile inserire soltanto la temperatura massima del serbatoio.

Nella pagina *Riscaldamento ausiliario biv.* non è consentita alcuna modifica.

Nella pagina *Reg. riscaldamento ausiliario* viene definita la temperatura di riferimento del serbatoio per il riscaldamento ausiliario e vengono impostate le temperature di attivazione e di disattivazione della caldaia in funzione della temperatura di riferimento del serbatoio.

Attivando il campo *prefissato* è possibile prestabilire la temperatura di riferimento del serbatoio di accumulo. Se si attiva il campo *utilizzare* la temperatura di riferimento del serbatoio di accumulo sarà, a seconda dello stato operativo e dei requisiti operativi, la temperatura necessaria per caricare il dispositivo di produzione di acqua calda, oppure la temperatura necessaria per la mandata dei circuiti di riscaldamento.

Nel campo tempi di funzionamento limitati è possibile escludere il riscaldamento ausiliario del serbatoio per determinate ore del giorno.

Nella pagina *Scorrimento* vengono descritti gli allacciamenti per lo scarico del serbatoio.

10.7.4.6 Serbatoio dell'acqua calda con scambiatore di calore esterno

Menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Serbatoio* > *Acqua potabile* o schema dell'impianto

Serbatoio ACS in temperatura

Parametri Riscaldamento ausiliario monoval. Regolazione postriscaldamento **Acqua sanitaria**

Raccordi per l'acqua sanitaria

Altezza		Dispersioni	
Uscita acqua calda:	99 %	0,25	W/K
Ingresso acqua fredda:	1 %	0,25	W/K

☒ Miscelazione di acqua fredda all'uscita del serbatoio

☐ Valore desiderato preimpostato Temp. di miscelazione: 60 °C

☒ Miscela fino alla temperatura teorica di Temperatura ACS : 60 °C

Apri valori standard

Seleziona...

OK

Annulla

← →

Figura: Finestra di dialogo di inserimento *Serbatoio acqua calda* con scambiatore di calore esterno, pagina *Acqua potabile*

Il serbatoio di riserva dell'acqua calda e il serbatoio di preriscaldamento con carico e scarico diretto possono, a seconda dello schema dell'impianto selezionato, differire in quanto a realizzazione.

Questi serbatoi si differenziano dai [serbatoi di accumulo](#) solo per quanto concerne la pagina aggiuntiva *Acqua potabile* nella quale, oltre alle altezze e alle perdite di collegamento è possibile impostare anche una miscelazione dell'acqua calda in corrispondenza dell'uscita del serbatoio.

10.7.4.7 Serbatoio di accumulo solare

Menu varianti  *Definizione dell'impianto* > *Serbatoio di accumulo solare* o schema dell'impianto

I serbatoi di accumulo (bivalente) vengono utilizzati negli impianti A 17, B17, A18, B18, A14.1, Buderus SAT-VWS, Buderus SAT ZWE, Vaillant ALLSTOR.

I serbatoi di accumulo (monovalente) vengono utilizzati negli impianti C6.

Pagina 'Parametri'

Inserire il produttore, il tipo e la geometria dell'accumulatore e l'isolamento o selezionare un accumulatore.

Pagina Carico serbatoio

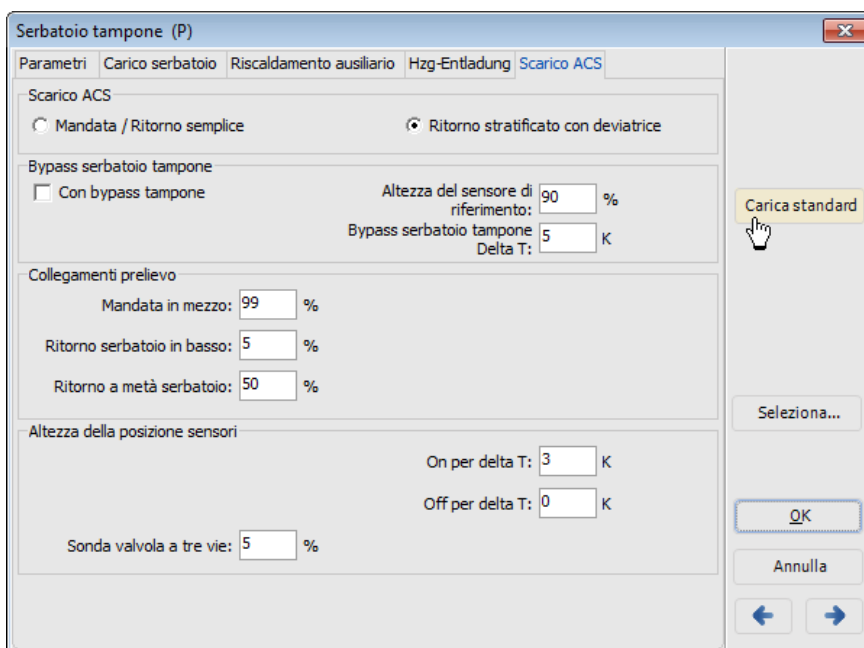


Figura: Carico di un serbatoio di accumulo solare

Alla pagina *Carico serbatoio* è descritto il controllo e l'allacciamento del circuito collettore al serbatoio di accumulo.

Altezze di inserimento del sensore :

indicare *le altezze di inserimento del sensore* per i diversi sensori dell'accumulatore per il controllo delle pompe del circuito collettore.

Indicare la temperatura massima dell'accumulatore, superata la quale le pompe del circuito collettore vengono spente.

Scambiatore di calore: allacciamento al circuito collettore :

definire le altezze di allacciamento dei tubi e le dispersioni termiche dell'allacciamento dell'accumulatore del circuito di caricamento (mandata e ritorno).

Se l'accumulatore è dotato di scambiatore di calore interno, che ne determina la potenza.

Se l'accumulatore è dotato di lancia di caricamento, definire qui l'altezza della lancia di caricamento.

Per il [Valore kA](#) vedere il glossario.

Pagina Scaricamento riscaldamento

Figura: Scaricamento riscaldamento di un serbatoio di accumulo (P) nell'impianto B18

Definire in questa pagina il controllo e l'allacciamento dell'integrazione del riscaldamento al serbatoio di accumulo.

Elusione serbatoio per incremento ritorno:

nei sistemi con integrazione del riscaldamento tramite l'incremento della temperatura di ritorno del riscaldamento, si definisce qui l'altezza di inserimento del sensore dell'accumulatore e la differenza di temperatura (*elusione serbatoio Delta T*), che servono per il controllo della valvola deviatrice che attiva l'incremento ritorno.

Raccordi di portata:

quando i circuiti di riscaldamento sono alimentati interamente dall'accumulatore, come ad esempio per il tipo di impianto [B18](#), è possibile definire l'altezza di allacciamento dei tubi del riscaldamento mandata e ritorno, oppure solamente l'altezza del ritorno.

Inoltre il ritorno può essere stratificato nell'accumulatore su due diverse altezze. Il controllo della relativa valvola deviatrice avviene tramite un sensore e una differenza di temperatura.

Inoltre qui è possibile definire anche un serbatoio bypass con il relativo sensore di controllo. Con questo circuito si può evitare che un accumulatore freddo venga riscaldato dal ritorno, con un conseguente aumento solo di dispersioni nel sistema.

Pagina Scaricamento ACS

Figura: Scaricamento ACS di un serbatoio di accumulo solare

Definire qui il controllo e l'allacciamento fisico delle stazioni ACP al serbatoio di accumulo.

Inserire l'altezza di allacciamento di tubi del riscaldamento mandata e ritorno e le dispersioni.

Inoltre il ritorno può essere stratificato nell'accumulatore su due diverse altezze. Il controllo della relativa valvola deviatrice avviene tramite un sensore e una differenza di temperatura.

Inoltre qui è possibile definire anche un serbatoio bypass con il relativo sensore di controllo. Con questo circuito si può evitare che un accumulatore freddo venga riscaldato dal ritorno, con un conseguente aumento solo di dispersioni nel sistema.

Il serbatoio di accumulo solare viene caricato esclusivamente dall'impianto solare. Se la temperatura nell'accumulatore è sufficientemente elevata, il riscaldamento ritorno viene aumentato dallo scaricamento dell'accumulatore.

Il ritorno della stazione ACP viene stratificato su una valvola deviatrice a tre vie e in base alla temperatura dell'accumulatore nel serbatoio di accumulo solare.

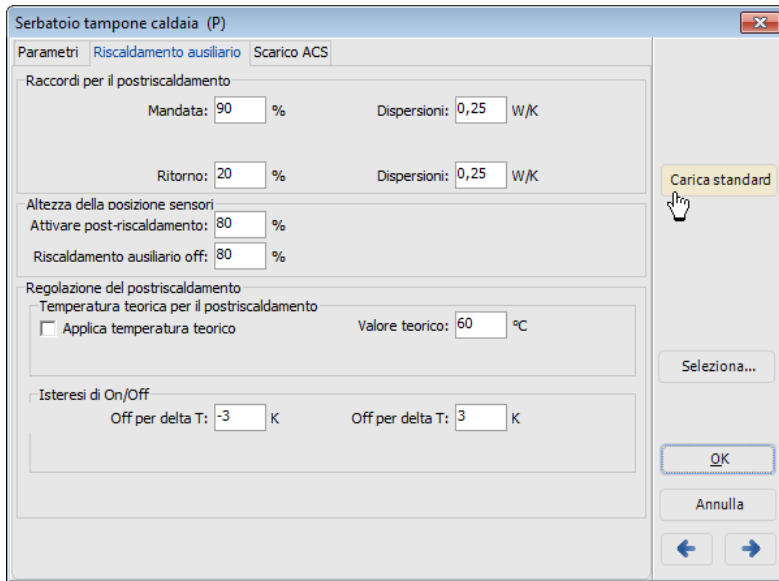
Se la temperatura ritorno nella stazione ACP è troppo alta per scaricare il serbatoio di accumulo, questo viene eluso tramite un circuito bypass e il ritorno della stazione ACP arriva direttamente al serbatoio tampone caldaia.

-> **Vedere anche:**

[C6 - Schema di grande impianto per ACS con serbatoio di accumulo solare e caldaia e riscaldamento RLA](#)

10.7.4.8 Serbatoio tampone caldaia (P)

Menu varianti  *Definizione dell'impianto* > *Serbatoio* o schema dell'impianto



The screenshot shows the 'Serbatoio tampone caldaia (P)' configuration window with the 'Riscaldamento ausiliario' tab selected. The window contains several sections for configuring auxiliary heating parameters. On the right side, there is a vertical toolbar with buttons: 'Carica standard', 'Seleziona...', 'OK', 'Annulla', and navigation arrows.

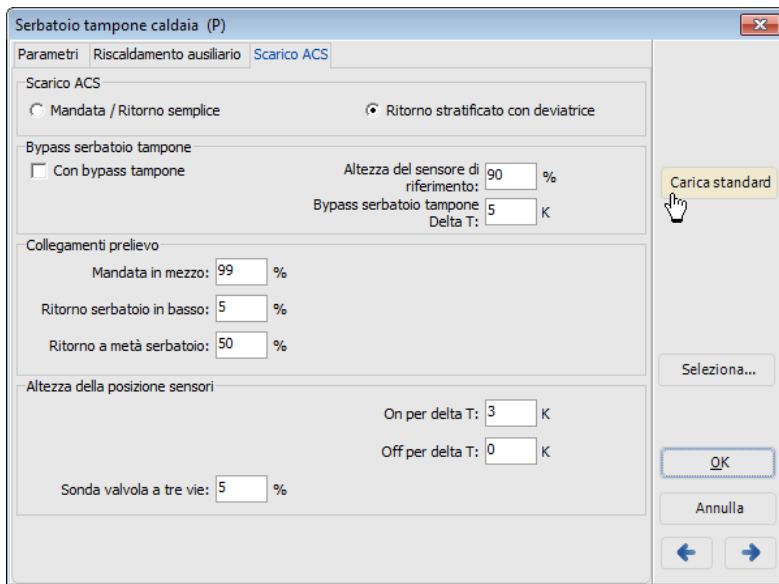
Parametri	Riscaldamento ausiliario	Scarico ACS
Raccordi per il postriscaldamento		
Mandata:	90 %	Dispersioni: 0,25 W/K
Ritorno:	20 %	Dispersioni: 0,25 W/K
Altezza della posizione sensori		
Attivare post-riscaldamento:	80 %	
Riscaldamento ausiliario off:	80 %	
Regolazione del postriscaldamento		
☐ Applica temperatura teorico		Valore teorico: 60 °C
Isteresi di On/Off		
Off per delta T:	-3 K	Off per delta T: 3 K

Figura: Impianto C6:
Definizione dell'impianto >
Serbatoio > *Riscaldamento*
ausiliario

Il serbatoio tampone caldaia viene riscaldato solamente dalla caldaia.

La temperatura 'costante' presente nel serbatoio tampone caldaia consente un funzionamento semplice e sicuro sia della caldaia che della stazione di acqua potabile.

Lo scaricamento del serbatoio tampone caldaia avviene esclusivamente tramite la stazione di acqua potabile.



The screenshot shows the 'Serbatoio tampone caldaia (P)' configuration window with the 'Scarico ACS' tab selected. The window contains sections for configuring ACS discharge parameters. On the right side, there is a vertical toolbar with buttons: 'Carica standard', 'Seleziona...', 'OK', 'Annulla', and navigation arrows.

Parametri	Riscaldamento ausiliario	Scarico ACS
Scarico ACS		
☐ Mandata / Ritorno semplice ☒ Ritorno stratificato con deviatrice		
Bypass serbatoio tampone		
☐ Con bypass tampone	Altezza del sensore di riferimento: 90 %	Bypass serbatoio tampone Delta T: 5 K
Collegamenti prelievo		
Mandata in mezzo:	99 %	
Ritorno serbatoio in basso:	5 %	
Ritorno a metà serbatoio:	50 %	
Altezza della posizione sensori		
		On per delta T: 3 K
		Off per delta T: 0 K
Sonda valvola a tre vie: 5 %		

Figura: Impianto C6:
Definizione dell'impianto >
Serbatoio > *Scarico ACS*

-> **Vedere anche:**

[C6 - Schema di grande impianto per ACS con serbatoio di accumulo solare e caldaia e riscaldamento RLA](#)

- o Scaldabagno istantaneo
 - o Caldaia a gas
 - o Caldaia a condensazione a gas
 - o Caldaia istantanea a gas
 - o Caldaia a gasolio
 - o Caldaia a condensazione a gasolio
 - o Caldaia istantanea a gasolio
 - o Caldaia a combustibile
 - o Caldaia a legna
 - o Caldaia a combustibile solido
 - o Caldaia a pellet
 - o Teleriscaldamento
 - o Cogeneratori (unità di cogenerazione)
- 3. Selezionare un riscaldamento ausiliari.
- 4. Confermare con *Selezione*.
O: Se non si conosce alcun riscaldamento ausiliario concreto, è possibile utilizzare un riscaldamento standard per la simulazione:
 - Cliccare su *Carica standard*. La potenza nominale standard è sempre la stessa per un tipo di impianto.O: Dimensionamento della potenza
 - Cliccare su *Dimensionare*. Viene inserita la potenza adatta per l'impianto e il consumo.
 - Si può *applicare* questa potenza.
- 5. È possibile variare diversi parametri del riscaldamento ausiliario. Tali modifiche vengono inserite solo nell'attuale variante.
- 6. Nella pagina "*Parametri*" vengono determinati anche i "*Tempi di esercizio*" della caldaia. Facendo clic sul campo riservato ai mesi è possibile stabilire il funzionamento esatto per ogni mese (campo verde = caldaia in funzione), utilizzando il simbolo della lente d'ingrandimento  si accede invece alla panoramica annuale, nella quale è possibile attivare o disattivare il riscaldamento nei singoli giorni.
- 7. Abbandonare la finestra di dialogo con *OK* o passare alla finestra di dialogo di parametrizzazione successiva utilizzando le frecce  .

-> Vedi anche: [Componenti](#)

10.10 Rendimento

Razón de utilización [%]

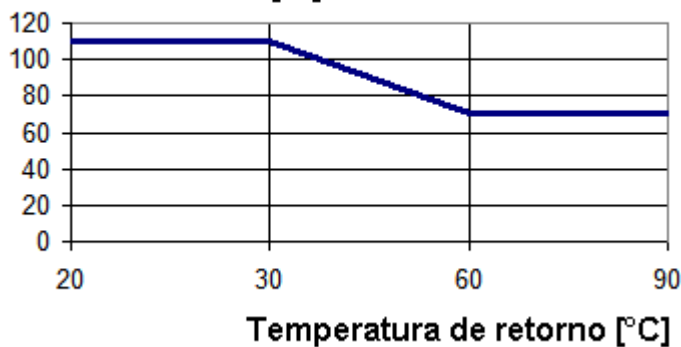


Figura: Definizione della curva del grado di sfruttamento in funzione della temperatura di ritorno

Nella pagina "*Rendimento*" è possibile stabilire il *grado di sfruttamento della caldaia* per il riscaldamento sulla base di due punti. I gradi di sfruttamento fanno riferimento al valore termico oppure al valore energetico del combustibile.

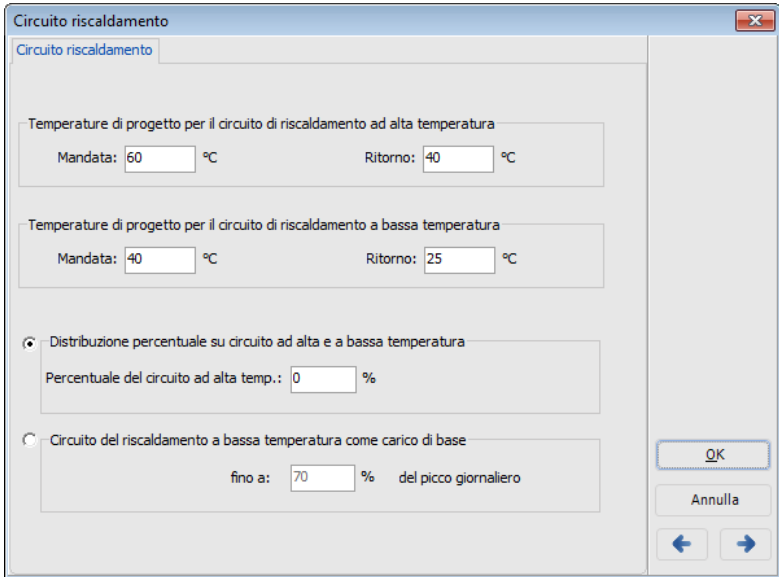
! È possibile effettuare la scelta volta a stabilire il calcolo dell'impianto sulla base del valore energetico o del valore termico nella pagina Definizione dell'impianto > Variante X > Risparmi.

! Nel caso in cui si desideri utilizzare tale scelta per tutti i nuovi progetti, ciò è possibile mediante apposita impostazione nella pagina *Opzioni > Preimpostazioni > Unità*.

Per le temperature esterne superiori a 14°C e in assenza di riscaldamento viene calcolato il grado di sfruttamento fisso per la produzione di acqua calda.

10.11 Circuito di riscaldamento

Menu varianti  *Definizione dell'impianto > Circuito di riscaldamento*



Finestra di dialogo "Circuito riscaldamento".

Temperature di progetto per il circuito di riscaldamento ad alta temperatura

Mandata: 60 °C Ritorno: 40 °C

Temperature di progetto per il circuito di riscaldamento a bassa temperatura

Mandata: 40 °C Ritorno: 25 °C

☒ Distribuzione percentuale su circuito ad alta e a bassa temperatura

Percentuale del circuito ad alta temp.: 0 %

☐ Circuito del riscaldamento a bassa temperatura come carico di base

fino a: 70 % del picco giornaliero

Bottoni: OK, Annulla, ←, →

Figura: Finestra di dialogo di inserimento del circuito di riscaldamento

Per tutti gli impianti con integrazione del riscaldamento è necessario stabilire le condizioni di esercizio dei circuiti di riscaldamento. È possibile definire due circuiti di riscaldamento, ad esempio un circuito di riscaldamento a temperatura elevata (per radiatore) e un circuito di riscaldamento a temperatura inferiore (per riscaldamento a pavimento) rispettivamente per le temperature di mandata e di ritorno. Entrambi i circuiti di riscaldamento non devono presentare divergenze in riferimento alla temperatura di mandata.

La suddivisione percentuale tra entrambi i circuiti di riscaldamento può essere, ove necessario, modificata. In particolare, in caso di una percentuale per il circuito a temperatura elevata pari allo 0% e, conseguentemente pari al 100% per il circuito a temperatura inferiore, il circuito a temperatura elevata viene rimosso dall'impianto.

In luogo della suddivisione percentuale è possibile stabilire fino a quale percentuale del picco giornaliero deve rimanere in funzione il solo circuito a temperatura inferiore come carico di base.

10.12 Scambiatore di calore esterno

Menu varianti  *Definizione dell'impianto* > *Scambiatore di calore esterno* o schema dell'impianto

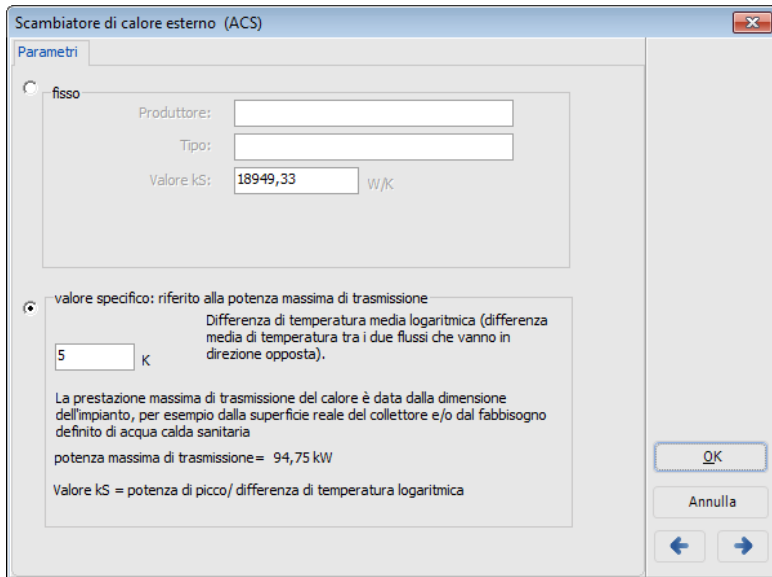


Figura: Finestra di dialogo di inserimento dello scambiatore di calore esterno

In questa finestra di dialogo è possibile definire la qualità della trasmissione di calore. Viene richiesto l'inserimento del valore k_A oppure, nell'apposito campo, la differenza di temperatura media logaritmica, sulla cui base viene calcolato il valore k_A . In tal modo viene calcolato, in base ai parametri dell'impianto, un valore coerente per quanto riguarda la potenza massima.

Nel caso in cui venga inserito il valore k_A , quest'ultimo verrà utilizzato nella simulazione senza alcuna conversione. Viene visualizzata anche la differenza di temperatura logaritmica corrispondente la quale tuttavia non inciderà in alcun modo sulla simulazione.

Per quanto concerne gli scambiatori di calore esterni per il collegamento di un campo collettore questo valore verrà determinato sulla base di 500 W/m^2 di superficie collettori.

Per quanto concerne gli scambiatori di calore esterni per il collegamento dello scarico del serbatoio di accumulo alla produzione igienica di acqua calda, il valore $P_{\max}$ viene determinato sulla base dei flussi volumetrici delle pompe e della differenza di temperatura massima possibile.

Per quanto concerne lo scambiatore di calore per il riscaldamento secondario della piscina il valore $P_{\max}$ viene determinato in base alla potenza necessaria a riscaldare la piscina entro 12 ore fino alla temperatura di riferimento per la piscina stessa partendo dalla temperatura dell'acqua fredda.

10.12.1 Produzione monovalente di acqua calda

Menu varianti *Definizione dell'impianto* › *Produzione di acqua calda* o schema dell'impianto

Figura 10.11.1: Finestra di dialogo di inserimento della produzione di acqua calda

Nella pagina *Definizione dell'impianto* › *Produzione di acqua calda* › *Componenti* si accede alle finestre di dialogo relative ai componenti [scambiatore di calore esterno](#) e [serbatoio di riserva dell'acqua calda](#).

Nella pagina *Regolazione* alla voce *Tempo di carico* viene visualizzato il tempo impiegato per il caricamento completo del serbatoio di riserva dell'acqua calda. Nel caso in cui si renda necessario il calcolo del flusso volumetrico delle pompe di carico sulla base di questo valore (ovvero quando è selezionato il corrispondente campo di opzione) è possibile modificare il tempo di carico.

In alternativa è possibile inserire direttamente il *flusso volumetrico* richiesto del circuito primario e secondario. Nel campo *Valvola di miscelazione* è possibile, al fine di prevenire le incrostazioni di calcare, limitare la temperatura di mandata nel circuito primario mediante miscelazione alla temperatura desiderata nel serbatoio di riserva dell'acqua calda.

La selezione *Pompa con regolazione sui giri* nel circuito secondario significa che il flusso volumetrico della pompa viene regolato in modo tale da permettere il raggiungimento di obiettivo in termini di temperatura. Tale obiettivo in termini di temperatura di riferimento può essere stabilito. Selezionare *Acquisire* per utilizzare la rispettiva temperatura di riferimento del serbatoio come obiettivo in termini di temperatura. Questa selezione è consigliabile allorché, a causa del *dispositivo anti-legionella*, siano state impostate temperature di riferimento del serbatoio differenti durante il tempo di funzionamento.

Selezionando il campo *dispositivo anti-legionella* viene per l'appunto attivata la scheda [dispositivo anti-legionella](#).

10.12.2 Produzione bivalente di acqua calda con pre-riscaldamento solare dell'acqua fresca

Menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Produzione di acqua calda* o schema dell'impianto

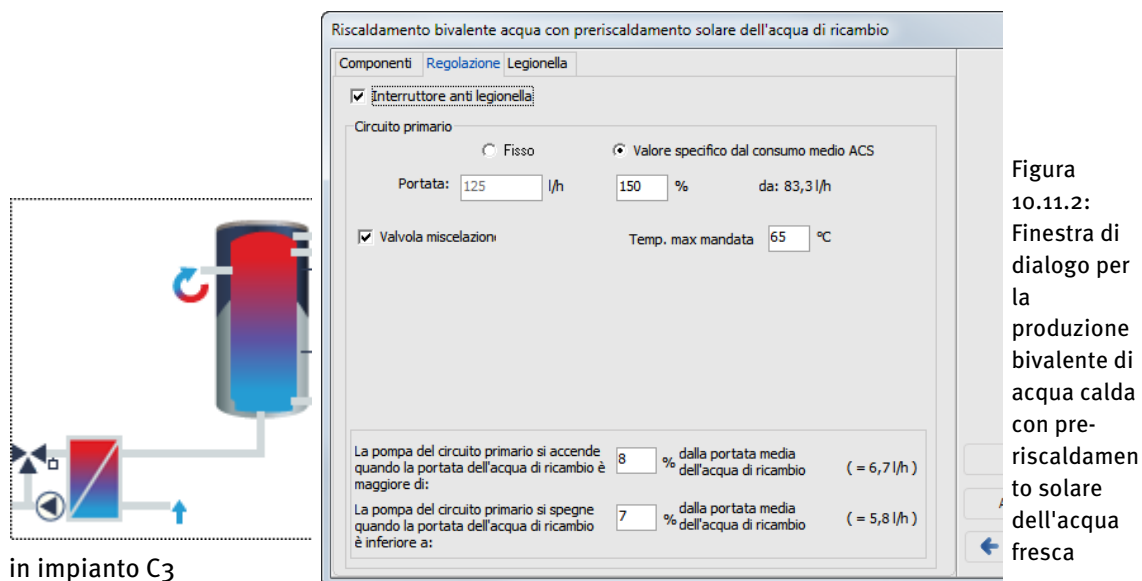


Figura 10.11.2: Finestra di dialogo per la produzione bivalente di acqua calda con pre-riscaldamento solare dell'acqua fresca

Nella pagina *Componenti* si accede alle finestre di dialogo relative ai componenti [scambiatore di calore esterno](#), [riscaldamento secondario](#) e [serbatoio di riserva dell'acqua calda](#).

Nella pagina *Regolazione* viene inserito il *flusso volumetrico* della pompa del circuito primario come valore specifico relativo al consumo medio di acqua calda o assoluto espresso in litri per ora.

Nel campo *Valvola di miscelazione* è possibile impostare una limitazione per la temperatura massima all'interno dello scambiatore di calore.

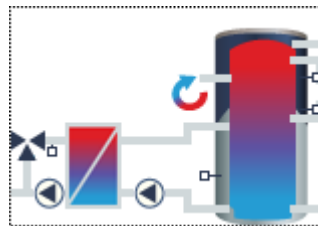
L'attivazione o la disattivazione della *pompa nel circuito primario* viene regolata in funzione del flusso volumetrico di spillatura relativo a consumo di acqua calda.

Si supponga che il consumo di acqua calda sia stato definito come fabbisogno di acqua calda pari a 100 litri/giorno. In tal caso la pompa del circuito primario entrerà in funzione in presenza di un flusso volumetrico di spillatura pari a 10 litri/ora. Analogamente la pompa si disattiva in presenza di un flusso volumetrico di spillatura inferiore a 9 litri/ora.

Selezionando il campo dispositivo anti-legionella viene per l'appunto attivata la pagina [dispositivo anti-legionella](#).

10.12.3 Produzione bivalente di acqua calda con un serbatoio per l'acqua calda

Menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Produzione di acqua calda* o schema dell'impianto



in installation C2

Riscaldamento bivalente acqua con un serbatoio di accumulo per ACS

Componenti [Regolazione](#)

☐ Interruttore anti legionella

Circuito primario

☐ Fisso ☒ Valore specifico dal consumo medio ACS

Portata: 125 l/h 150 % da: 83,3 l/h

☒ Valvola miscelazione Temp. max mandata 65 °C

Circuito secondario

☐ Fisso ☒ Valore specifico dal consumo medio ACS

Portata: 125 l/h 150 % da: 83,3 l/h

Q Ann

Figura:
Finestra
di dialogo
per la
produzion
e
bivalente
di acqua
calda con
un
serbatoio
per
l'acqua
calda

Questo componente viene utilizzato soltanto nei grandi impianti.

Nella pagina *Componenti* si accede alle finestre di dialogo relative ai componenti [scambiatore di calore esterno](#), [riscaldamento secondario](#) e [serbatoio di riserva dell'acqua calda](#).

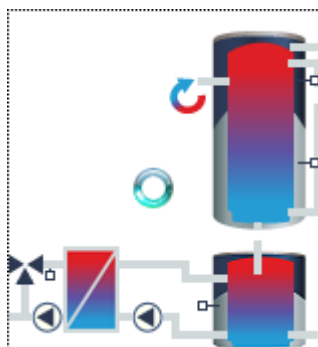
Nella pagina *Regolazione* viene inserito il *flusso volumetrico* della pompa del circuito primario e secondario come valore specifico relativo al consumo medio di acqua calda o assoluto espresso in litri per ora.

Nel campo *Valvola di miscelazione* è possibile impostare una limitazione per la temperatura massima all'interno dello scambiatore di calore.

Selezionando il campo dispositivo anti-legionella viene per l'appunto attivata la pagina [dispositivo anti-legionella](#).

10.12.4 Produzione bivalente di acqua calda con un serbatoio di preriscaldamento solare e riscaldamento ausiliario nel serbatoio di riserva dell'acqua calda

Menu varianti *Definizione dell'impianto* > *Produzione di acqua calda* o schema dell'impianto



in impianto C1

Riscaldamento bivalente acqua con due serbatoi di accumulo per ACS

Componenti **Regolazione** Legionella

☒ Interruttore anti legionella

Circuito primario

☐ Fisso ☒ Valore specifico dal consumo medio ACS

Portata: 175 l/h 210 % da: 83,3 l/h

☒ Valvola miscelazione Temp. max mandata 65 °C

Circuito secondario

☐ Fisso ☒ Valore specifico dal consumo di ACS

Portata: 175 l/h 210 % da: 83,3 l/h

Ann

Figura 10.11.4: Finestra di dialogo per la produzione e bivalente di acqua calda con due serbatoi per l'acqua calda

Questo componente viene utilizzato esclusivamente nel modello aggiuntivo per i grandi impianti SysCat.

Nella pagina *Componenti* si accede alle finestre di dialogo relative ai componenti [scambiatore di calore esterno](#), [riscaldamento secondario](#) e [serbatoio di riserva dell'acqua calda](#).

Nella pagina *Regolazione* viene inserito il *flusso volumetrico* della pompa del circuito primario e secondario come valore specifico relativo al consumo medio di acqua calda o assoluto espresso in litri per ora.

Nel campo *Valvola di miscelazione* è possibile impostare una limitazione per la temperatura massima all'interno dello scambiatore di calore.

Selezionando il campo dispositivo anti-legionella viene per l'appunto attivata la pagina [dispositivo anti-legionella](#).

10.13 Dispositivo anti-legionella

Menu varianti *Definizione dell'impianto* » *Produzione di acqua calda*

Riscaldamento bivalente acqua con un serbatoio di accumulo per ACS

Componenti | Regolazione | **Legionella**

Questo gruppo di serbatoi deve essere riscaldato a: 60 °C

Alle 15:00 Ore nei giorni seguenti

- ☒ Lunedì
- ☒ Martedì
- ☒ Mercoledì
- ☒ Giovedì
- ☒ Venerdì
- ☒ Sabato
- ☒ Domenica

Per quanto tempo il gruppo di serbatoi deve essere riscaldato? 60 min

Per quanto tempo al massimo deve essere attivo il dispositivo antilegionella? 120 min

OK Annulla

Figura : Finestra di dialogo di inserimento del dispositivo anti-legionella

In questa voce di menu è possibile inserire la temperatura alla quale deve essere riscaldato il serbatoio. Inoltre è possibile inserire il momento e la durata della validità di questo parametro di regolazione. Il tempo di esercizio massimo è rilevante per i casi in cui la temperatura indicata non viene raggiunta.

Le indicazioni nella figura stanno a significare che, ogni giorno alle 15:00, il serbatoio viene riscaldato a 60 °C, viene mantenuto a tale temperatura per 60 minuti e il dispositivo anti-legionella viene disattivato al più tardi dopo 120 minuti, anche nel caso in cui non sia ancora stata raggiunta la temperatura di 60 °C per 60 minuti.

Il sensore di riferimento per la disattivazione di questa regolazione è diverso in ogni impianto:

- Sistema con serbatoio di accumulo: sensore di temperatura *per la disattivazione del riscaldamento ausiliario* nel serbatoio di riserva dell'acqua calda
- Impianti con serbatoio di riserva e accumulatore solare: sensore di temperatura *per l'attivazione e la disattivazione del campo collettori* nell'accumulatore solare
- Impianti con produzione bivalente di acqua calda: sensore di temperatura *per il dispositivo anti-legionella* nel serbatoio di riserva dell'acqua calda

10.13.1 Esempio 1: Configurazione di un impianto solare per la produzione di acqua calda

Individuazione dei compiti:

Contestualmente alla costruzione di un nuovo bungalow ad Aachen è prevista la realizzazione di un impianto solare per la produzione di acqua calda. Il bungalow verrà abitato, una volta terminata la sua costruzione, da una famiglia composta da 5 persone. L'asse più lungo dell'edificio è posto in direzione da sud est a nord ovest. La superficie utile è pari a 240 m².

Quali sono le dimensioni richieste per la superficie del collettore?

A quale angolazione vanno disposti i collettori rispetto al tetto piano?

Con quale frequenza la temperatura a livello del serbatoio calerà al di sotto dei 35 °C?

Quale risparmio può essere previsto in termini di combustibile?

Quali misure vanno adottate per la costruzione dell'abitazione?

Questo sistema solare viene utilizzato frequentemente per abitazioni unifamiliari o bifamiliari. Di norma vengono a tal fine impiegati sistemi nella configurazione preimpostata fornita dal produttore. Impostare la configurazione per quanto concerne il numero di collettori, il relativo serbatoio e gli ulteriori componenti. I sistemi utilizzati di frequente possono essere memorizzati in progetto modello per poi essere copiati in caso di necessità in un nuovo progetto richiedendo quindi soltanto la modifica dei dati predefiniti quali località nonché disposizione e orientamento del collettore.

I calcoli in T*SOL® permettono in relazione a questi sistemi di individuare principalmente il risparmio energetico primario nonché il tasso di copertura dell'impianto solare. Un'altra importante indicazione che è possibile ricavare è la conferma che l'impianto non sia sovradimensionato, evenienza riscontrabile allorché si ha un frequente raggiungimento della temperatura massima nel serbatoio con conseguenti elevate temperature a livello del collettore.

Parametrizzazione

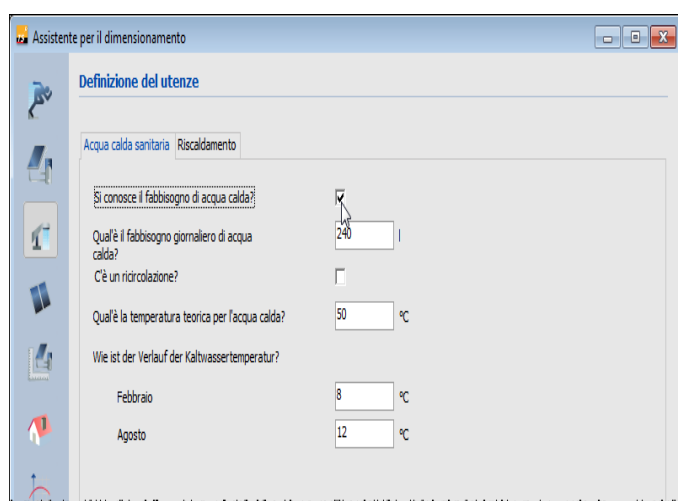


Figura : Finestra di dialogo per l'inserimento del consumo di acqua calda

Successivamente al caricamento del file relativo ai dati climatici *Aachen* dall'apposita banca dati climatici per la Germania passare alla finestra di dialogo successiva *Consumo di acqua calda* facendo clic sulla freccia rossa. Qui andrà inserito il consumo medio giornaliero per il periodo di esercizio impostato nella pagina *Tempi di esercizio*, di norma quindi il consumo medio giornaliero per un anno.

Ai fini del presente esempio con l'abitazione unifamiliare situata ad Aachen noi sappiamo dell'esistenza di 5 persone che contribuiscono ai consumi. Partendo dal presupposto di un elevato standard, si possono considerare 35 litri al giorno per ogni persona, per un totale pari quindi a 175 litri al giorno ad una temperatura di 50 gradi Celsius. Tale consumo giornaliero non è suddiviso in maniera uniforme durante il giorno bensì ad intervalli distinti con diversi volumi di spillatura. Tale dinamica viene raffigurata nei profili di carico. In una banca dati sono presenti diversi profili di carico che è possibile caricare utilizzando il pulsante **Selezionare**.

Facendo invece clic sul pulsante **Parametri** è possibile accedere ai controlli di tali profili di carico e modificarli (vedere capitolo 7.2).

Figura : Finestra di dialogo per l'inserimento del consumo di acqua calda, pagina circolazione

Nel nostro esempio è necessario inserire i parametri per la circolazione dell'acqua calda. Fare clic sul campo di selezione **Circolazione** nell'intestazione della pagina **Consumo di acqua calda > Parametri**. A questo punto compare una nuova scheda con la pagina **Circolazione**. Inserire tutti i dati necessari.

Una volta compilata per intero la finestra di dialogo consumo di acqua calda e fatto clic sulla freccia rossa in avanti si accede alla finestra di dialogo **Collegamento circuito collettore**. Qui è possibile modificare il flusso volumetrico nel circuito collettore e la composizione del mezzo di conduzione termica, ad esempio per riprodurre un impianto a flusso ridotto. In tal caso il flusso volumetrico nel circuito collettore dovrà essere compreso tra 10 e 20 l/m²/h.

Facendo nuovamente clic sulla freccia rossa si accede alla finestra di dialogo **Campo collettori**. Seguendo il percorso **Parametri > Collettore > Selezionare** si accede alla banca dati dei collettori nella quale è possibile selezionare un collettore di uno dei produttori inclusi nella banca dati stessa.

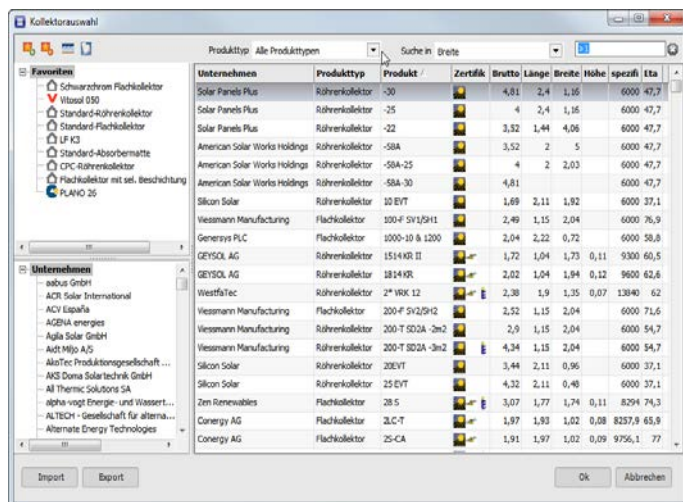


Figura : Finestra di dialogo per la selezione del collettore mediante lo strumento preferiti e le funzioni di classificazione e di ricerca

Facendo doppio clic sul collettore desiderato o selezionando **OK** l'elemento selezionato viene accettato ed inserito nel progetto. Indicando il numero di collettori viene mostrata la superficie dei collettori. Impostare un numero di 3 collettori per una superficie di riferimento complessiva pari a circa 7 m². La superficie di riferimento è la superficie attiva a disposizione per la trasformazione dell'irraggiamento solare nonché la superficie che viene considerata per

l'individuazione dei coefficienti del collettore da parte degli enti di controllo. Nell'allegato al manuale è possibile reperire gli enti di controllo competenti per i singoli collettori.

Nella pagina successiva *Installazione* è presente la definizione dell'impianto per l'orientamento del campo collettori. L'angolo di azimut è lo scostamento in senso orizzontale della normale del collettore rispetto al sud geografico. Nel nostro caso l'asse più lungo dell'edificio è direzionato da sud est a nord ovest. Presupponendo di installare i collettori parallelamente al suddetto asse, la normale del collettore (la perpendicolare rispetto alla superficie attiva) risulterà puntare in direzione sud ovest. L'azimut sarà dunque in questo caso l'angolo tra sud e sud ovest, ovvero +45 gradi.

Poiché nel nostro esempio si tratta di un impianto destinato alla sola produzione di acqua calda, è possibile orientare l'installazione per l'ottenimento del massimo irraggiamento possibile. Nella parte inferiore della finestra di dialogo è possibile vedere l'irraggiamento assoluto. Tale valore massimale si ottiene per l'orientamento a sud ovest con un angolo di installazione compreso all'incirca tra 30 e 35 gradi. Per le mezze stagioni risulta tuttavia maggiormente efficiente la scelta di un angolo il più possibile verticale. In tal modo vi sarà possibile rispondere all'architetto quando vi porrà la domanda relativa all'installazione: 35 gradi rispetto all'orizzontale. In seguito sarà possibile ottimizzare ulteriormente questo angolo eseguendo una comparazione dei risultati di più simulazioni eseguite con angolazioni diverse.

Nel caso si abbiano già a disposizione le informazioni relativamente alle tubazioni dal locale caldaia al tetto, queste vanno inserite nella finestra di dialogo della pagina *Tubi di collegamento*. In caso contrario è possibile utilizzare i valori preimpostati.

Facendo clic sulla freccia rossa si accede alla finestra di dialogo successiva, quella relativa al *Serbatoio bivalente per la produzione di acqua calda*. Considerando il consumo di acqua calda calcolato in 175 litri, è opportuno scegliere un serbatoio di dimensioni doppie, ovvero 350 litri, che è possibile selezionare facendo clic su *Seleziona* nella relativa banca dati. Nel caso desideriate utilizzare un serbatoio che non si trova nella banca dati, è possibile modificare il volume del serbatoio successivamente al caricamento. In tal caso il serbatoio in questione verrà salvato in relazione a questo progetto con dati modificati.

Non è necessario inserire ulteriori specificazioni per quanto concerne il serbatoio, lasciare pertanto invariati anche i valori di riferimento per la regolazione. Il dato predefinito $0\text{ K}(\text{elvin})$ per il *Temperatura nominale serbatoio* nella pagina *Regolazione* significa che la temperatura del serbatoio viene accettata al di sopra della temperatura nominale dell'acqua calda la quale, nel nostro caso, è stata preimpostata a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Un ulteriore clic sulla freccia rossa permette di accedere alla finestra di dialogo *Caldaia*. Il progetto dell'architetto indica le dimensioni della superficie utile a 240 m^2 . Poiché c'è la necessità di definire una caldaia pur in assenza al momento di un calcolo del fabbisogno termico, è opportuno fare una stima della potenza necessaria calcolando $240\text{ m}^2 * 50\text{ W/m}^2 = 12\text{ kW}$ e caricare una caldaia a carburante che soddisfi tale requisito dalla banca dati. Per quanto concerne il grado di sfruttamento della caldaia utilizzare i valori preimpostati.

Figura : Finestra di dialogo per la definizione della caldaia

Poiché l'impianto solare deve farsi carico in estate dell'approvvigionamento di acqua calda senza l'ausilio della caldaia, fare clic sui mesi di giugno, luglio e agosto nei box Tempi di esercizio assenti (assenti=colore bianco).

A questo punto si è giunti alla fine della successione di finestre di dialogo ed è possibile abbandonare la definizione dell'impianto facendo clic su **OK**.

Analisi

La relazione di progetto permette sempre di eseguire una valutazione dell'impianto. Nel caso in cui si sia optato per la realizzazione di una relazione di progetto sarà possibile vedere nella prima pagina della stessa una sintesi delle dimensioni più rilevanti, del tasso di copertura, del grado di sfruttamento del sistema e del risparmio in termini di carburante. In questa pagina viene fornita anche una risposta alla domanda in merito al risparmio di carburante: Il sistema solare consente un risparmio annuale pari a circa 400 litri di carburante.

Nella seconda pagina è possibile trovare i più importanti dati relativi all'impianto mentre nella terza pagina sono presenti due grafici finalizzati alla valutazione del sistema: Il primo grafico mostra l'andamento del tasso di copertura solare lungo il periodo di un anno suddiviso in settimane; il secondo grafico illustra le temperature massime del collettore per ogni giorno dell'anno. Nel caso doveste sperimentare problemi con la stampante per la stampa dei grafici, in **Opzioni > Preimpostazioni > Relazione di progetto** è possibile creare una versione .pdf della relazione di progetto e stamparla utilizzando Acrobat Reader®. (Menu **Risultati > Relazione di progetto**).

Per poter dare una risposta alla domanda relativa alla temperatura quotidiana nel serbatoio, è necessario avviare lo strumento grafici. Tale strumento è attivabile in **Risultati > Grafico** oppure mediante il relativo simbolo.

Figura : Finestra di dialogo per la selezione della rappresentazione grafica dei risultati

Per prima cosa si ottiene una scelta dei risultati disponibili per ogni componente dell'albero di progetto che possono essere richiamati nella colonna a sinistra. Per un serbatoio di riserva bivalente di acqua calda selezionare tra i **risultati disponibili** il valore **Sensore riscaldamento ausiliario attivo**, il quale può fornire indicazioni in merito alla temperatura nella parte superiore del serbatoio. Facendo clic su **OK** si accede ad un indicatore dell'andamento della temperatura che mostra i valori medi mensili. È possibile visualizzare le temperature su base giornaliera facendo doppio clic sull'asse delle X o eseguendo il comando **Assi > Asse X**.

Figura : Scalatura dell'asse X per la rappresentazione delle temperature giornaliere

È possibile selezionare qui anche l'intervallo di indicazione e la risoluzione. Stabilire l'intervallo mese e la risoluzione sui giorni con il valore di partenza 1.6. Otterrete in tal modo l'illustrazione delle temperature del serbatoio a 1.6. e potrete modificare l'intervallo di indicazione e passare di volta in volta al mese successivo utilizzando le frecce rosse.

Figura : Rappresentazione grafica delle temperature giornaliere

Grazie al solo grafico è possibile individuare il numero di giorni in cui il serbatoio non raggiunge i 35 gradi. Ancora più facile risulta l'individuazione di tale indicazione convertendo il grafico in una tabella mediante l'applicazione del comando **Tabella** nella barra dei menu.

Proseguite con l'esempio pensando a come ridurre il numero di giorni in cui la temperatura scende al di sotto dei 35 °C. Modificate singole definizioni dell'impianto come le dimensioni del serbatoio, l'angolo di installazione e la superficie del collettore! Eseguire nuovamente la simulazione e analizzare i risultati.

In conclusione la domanda dell'architetto in merito ad ulteriori misure costruttive. Proponete allacciamenti all'acqua calda per lavatrice, lavastoviglie e apparecchi simili. Tale misura ha come conseguenza un aumento del consumo giornaliero compreso tra 20 e 40 litri di acqua calda che potrà essere coperto dall'impianto solare consentendo un significativo risparmio in termini di energia elettrica.

È possibile trovare ulteriori esempi nella cartella di progetto nella finestra di dialogo *Progetto > Aprire progetto*.

11 Calcoli

Menu varianti *Calcoli*

Una volta selezionato un impianto, inseriti i dati climatici e di riferimento e definiti i parametri del vostro impianto è possibile eseguire una simulazione.

➔ I singoli sottomenu sono descritti nel dettaglio nei relativi capitoli:

 [Assistente per il dimensionamento](#)

 [Simulazione](#)

 Variazione parametro (solo in T*SOL Expert)

€ [Redditività](#)

 [EnEV](#)

11.1 Assistente per il dimensionamento

Menu varianti *Calcoli > Assistente*

L'assistente per il dimensionamento è concepito per svolgere una funzione di ausilio nel dimensionamento di un impianto solare. È possibile pertanto utilizzarlo nei casi in cui non siano note le dimensioni del campo collettori e/o del serbatoio da installare.

! L'Assistente di copertura calcola ora proposte affidabili con l'aiuto della simulazione per **minuti**.

! All'interno del progetto già esistente la variante attuale viene sovrascritta dai valori in termini di dimensioni stabiliti dall'assistente nel momento in cui si fa clic sul pulsante *Accettare*. Se si desidera invece applicare una nuova variante utilizzare il comando *Variante > Nuova variante* e selezionare l'opzione *Aprire l'assistente*.

L'assistente per il dimensionamento guida attraverso i passaggi necessari per la selezione della superficie dei collettori e di un serbatoio adeguato. Questi componenti vengono individuati successivamente all'inserimento del tasso di copertura desiderato tramite calcoli di simulazione breve.

11.1.1 Dati del progetto

Menu varianti *Calcola > Assistente > Dati del progetto*

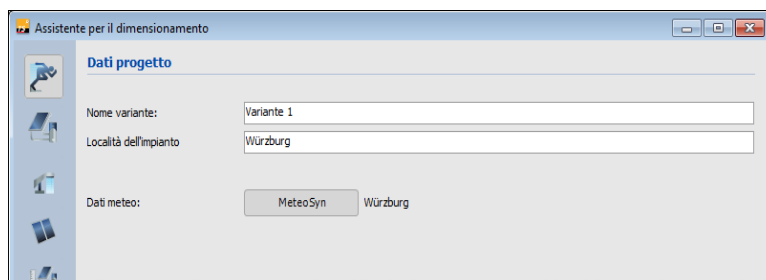


Figura: Pagina iniziale dell'assistente per il dimensionamento

Innanzitutto occorre assegnare un nome al sistema solare in progetto nella pagina iniziale dell'assistente per il dimensionamento. Dal momento che è possibile all'interno di un medesimo progetto calcolare più varianti di sistema, utilizzare a tal fine il comando *Varianti*.

Fare clic sul pulsante *Selezione* per modificare il set di dati meteo. Inserire nel campo *Località* il luogo in cui è prevista la realizzazione dell'edificio, ad esempio la via.

Al fine di ottenere un risultato è necessario analizzare e compilare tutte le singole pagine dell'assistente per il dimensionamento. Utilizzare a tale scopo i pulsanti *Continua* e *Indietro* nel bordo inferiore. È inoltre possibile fare clic sui simboli situati nel bordo sinistro per un accesso diretto alle singole pagine.

11.1.2 Selezione del sistema

Menu varianti *Calcola > Assistente > Selezione del sistema*

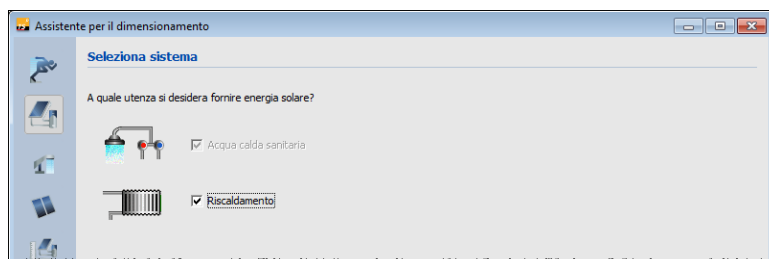


Figura: Selezione del sistema nell'assistente per il dimensionamento

Le due pagine successive contengono indicazioni per la selezione del sistema. Tale selezione avviene in funzione del tipo di utilizzo dell'impianto. Indicare dapprima se l'utilizzo dell'impianto è concepito per la produzione di acqua calda e/o per l'integrazione al riscaldamento.

È inoltre necessario attivare l'integrazione al riscaldamento facendo clic sul circuito. In funzione di questa indicazione l'assistente mette a disposizione della pagina successiva diversi tipi di impianto. La scelta dei vari sistemi è suddivisa in *piccoli impianti*, *impianti combinati* e *impianti con serbatoio di accumulo*; facendo clic sulla rispettiva scheda vengono visualizzati i sistemi contenuti.

L'assistente per il dimensionamento utilizza, per l'individuazione della superficie dei collettori necessaria, un processo di simulazione breve su base oraria. L'utilizzo di tale processo è limitato ai sistemi di semplice realizzazione. Pertanto nell'assistente per il dimensionamento non si trovano tutti i tipi di impianti che sono invece a disposizione nel menu varianti *Selezione impianto*.

Nuovamente al nostro esempio: ipotizziamo la necessità di un sistema solare per la produzione di acqua calda e l'integrazione al riscaldamento per uno stabile con unità abitative destinate all'affitto. La scelta ricade sull'impianto A3 sistema di produzione di acqua calda con serbatoio di accumulo per riscaldamento che viene selezionato facendo direttamente clic sul rispettivo schema. Una volta selezionato quest'ultimo fare clic su *Continua*.

11.1.3 Definizione del consumo

Menu varianti *Calcola > Assistente > Consumo > Acqua calda o > Riscaldamento*

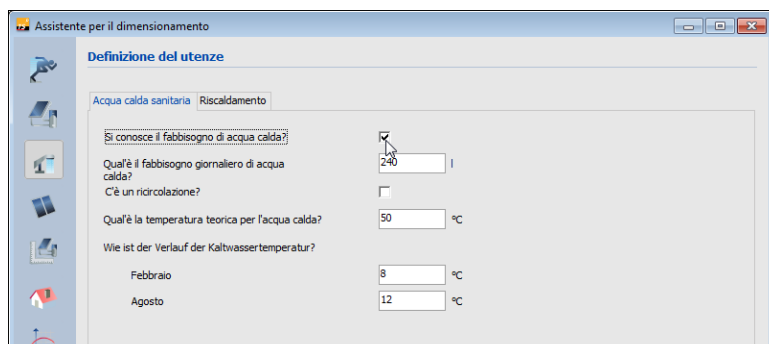


Figura: Definizione del fabbisogno di acqua calda nell'assistente per il dimensionamento

È necessario compilare due pagine: Il consumo di acqua calda e riscaldamento.

Per l'immissione dell'utilizzo di acqua calda sono a disposizione due possibilità: Nel caso in cui sia noto il consumo medio giornaliero, è possibile inserirlo direttamente facendo clic sul box di selezione a spunte rotondo. Nel caso in cui invece tale valore non fosse noto, è possibile indicare il numero di persone previsto o effettivo. Il consumo assoluto viene calcolato in funzione del

numero di persone indicato sulla base di un consumo specifico preimpostato. L'utilizzo specifico per persona può essere impostato e modificato nel menu principale in *Opzioni > Preimpostazioni > Assistente per il dimensionamento*.

La temperatura di riferimento dell'acqua calda e la temperatura dell'acqua fredda devono essere inserite in questa pagina e possono essere anch'esse preimpostate in *Opzioni*.

Facendo clic sulla scheda *Riscaldamento* si accede alla pagina di impostazione del consumo energetico per il riscaldamento.

Anche in questo caso è possibile indicare il fabbisogno di potenza termica (ad esempio calcolato in base a DIN 4701) oppure, essendo tale valore spesso sconosciuto, fare calcolare tale valore sulla base di caratteristiche interne indicando lo standard termico dell'edificio.

Figura: Definizione del fabbisogno di riscaldamento nell'assistente per il dimensionamento

Per l'individuazione del fabbisogno energetico annuale per il riscaldamento, calcolato da T^*SOL per ogni ora dell'anno®, è necessario indicare ancora la temperatura standard esterna.

11.1.4 Configurare il campo collettori

Menu varianti *Calcola > Assistente > Campo collettori*

Figura: Definizione del campo collettori nell'assistente per il dimensionamento

Nell'assistente per il dimensionamento utilizzare in primo luogo il collettore piatto standard presente nella banca dati di T^*SOL ®. Esso corrisponde a livello qualitativo ad un collettore semplice con una superficie paria 1 m². È possibile tuttavia selezionare a piacimento il collettore che si desidera facendo clic sul relativo simbolo e impostare in *Opzioni > Preimpostazioni* il collettore preferito.

Nei successivi campi è necessario inserire l'angolazione e l'orientamento del campo collettori. Le indicazioni relative alle tubature fanno riferimento esclusivamente al circuito collettore. È necessario indicare semplicemente la lunghezza delle tubazioni. In base ai valori inseriti vengono ricavate le perdite di calore e la resistenza idraulica delle tubature.

11.1.5 Obiettivo del dimensionamento

Menu varianti *Calcola > Assistente > Obiettivo del dimensionamento*

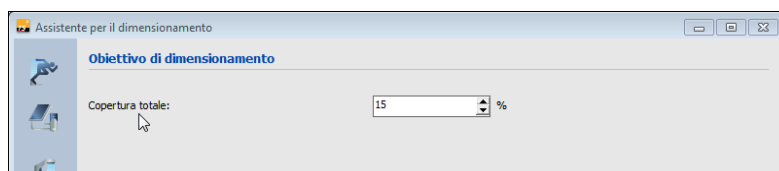


Figura: Definizione dell'obiettivo del dimensionamento nell'assistente per il dimensionamento

Inserire l'obiettivo del dimensionamento, vale a dire la quota di energia solare in riferimento al consumo complessivo di energia (acqua calda e riscaldamento) e al riscaldamento ausiliario.

11.1.6 Risultati

Menu varianti *Calcola > Assistente > Risultati*

Facendo clic sul pulsante *Continua* si accede alla selezione dei serbatoi che l'assistente per il dimensionamento consiglia per il sistema finora impostato. È possibile modificare tale selezione su base individuale. Lanciare a tal fine la finestra di dialogo *Selezionare*.

Definire un *riscaldamento ausiliario*.

In caso di azionamento del pulsante *Avanti* viene eseguito un calcolo di variazione con i tre serbatoi di accumulo indicati.

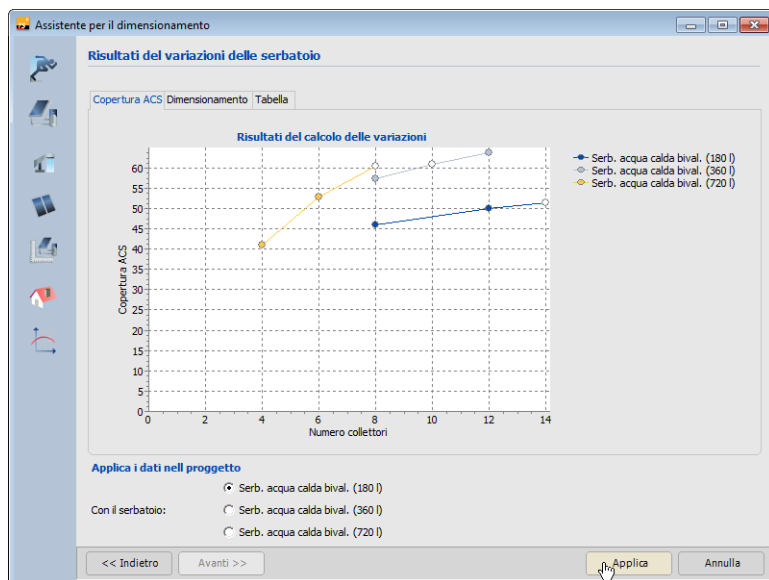


Figura: Rappresentazione grafica dei risultati della simulazione dell'assistente per il dimensionamento

Sullo schermo viene visualizzato un grafico che mostra i risultati della simulazione per una variazione del numero di collettori per i serbatoi di accumulo per 3 dimensioni diverse. Il numero di collettori che soddisfa gli obiettivi impostati in termini di copertura solare complessiva viene contrassegnato mediante un simbolo bianco o.

Fare clic sulla scheda *Dimensionamento* per ottenere una rappresentazione grafica del risultato.

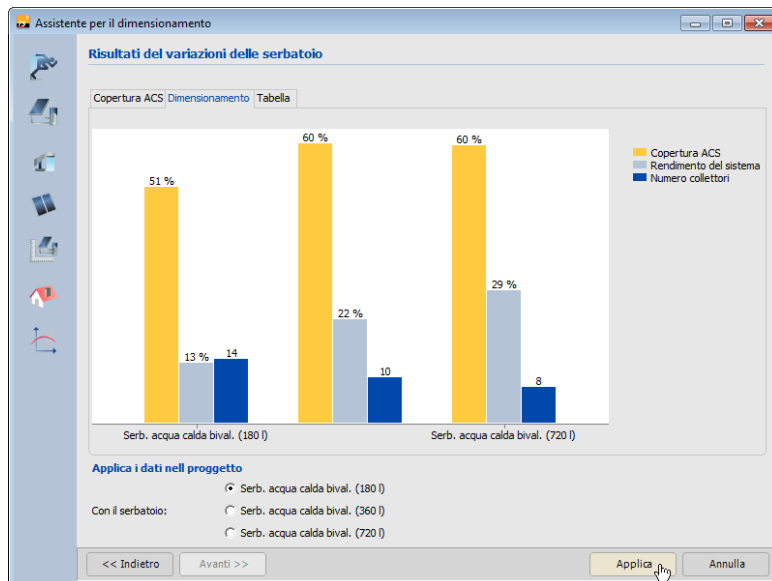


Figura: Rappresentazione grafica dei risultati della simulazione dell'assistente per il dimensionamento

Il diagramma ad ordinate mostra oltre al tasso di copertura un'ulteriore grandezza di grande importanza ai fini della valutazione: il grado di sfruttamento dell'impianto. A parità di tasso di copertura tale valore aumenta all'aumentare delle dimensioni del serbatoio mentre la superficie dei collettori diminuisce

Accettare i parametri inseriti e ricavati all'interno dell'assistente per il dimensionamento nell'attuale variante. L'assistente a questo punto si chiude e viene rappresentato l'impianto.

Facendo clic sull'apposito pulsante è possibile  eseguire immediatamente una simulazione oppure inserire o modificare ulteriori parametri.

11.2 Simulazione

Menu varianti *Calcola > Simulazione*

Successivamente alla parametrizzazione dell'impianto solare è possibile eseguire la simulazione degli stati di esercizio lungo il periodo di un anno. Nel capitolo 3.2 "Principi di calcolo" è riportata una descrizione dettagliata dei calcoli di simulazione.

La simulazione viene eseguita per le varianti del progetto di volta in volta attive.

è Procedere come segue:

1. Aprire il menu varianti *Calcoli > Simulazione*, per selezionare il periodo di simulazione e l'intervallo di acquisizione. A seconda del *periodo di simulazione* selezionato è possibile scegliere tra diversi *intervalli di acquisizione*.

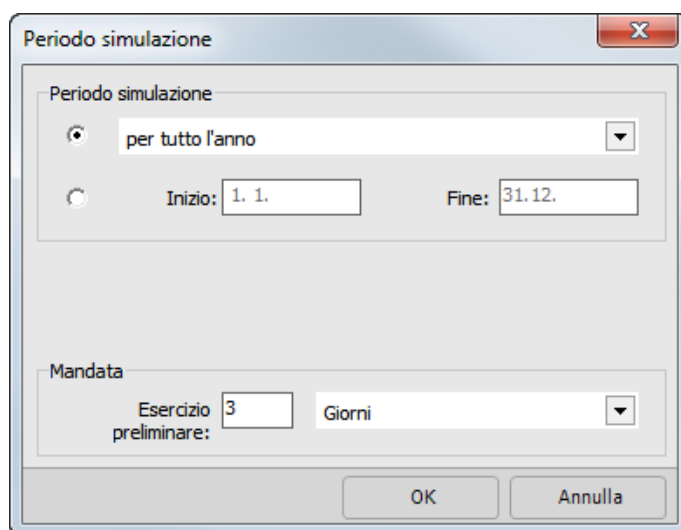


Figura: Finestra di dialogo relativa ai parametri temporali della simulazione

2. Il periodo di simulazione è preimpostato su 1 anno. L'intervallo di acquisizione pari a 1 giorno è di base sufficiente per un primo calcolo.
3. ! Come impostazione di base la simulazione viene eseguita per un periodo di un anno dall'1.1. al 31.12. È possibile anche scegliere un periodo pari a un mese o di durata a piacere più breve di un anno, tuttavia per la successiva realizzazione di un calcolo della redditività è necessario che la simulazione sia condotta su un periodo di un anno.
4. Selezionare un *intervallo di acquisizione* (orario o giornaliero), che indicherà la cadenza di calcolo dei vari valori. Esso dipende dal periodo di simulazione scelto. Ai fini della valutazione dei risultati della simulazione solitamente si rivela sufficiente anche un intervallo di acquisizione più lungo. Con un intervallo di acquisizione pari ad un'ora si ottiene una valutazione dell'andamento della temperatura con un certo grado di precisione.
5. Selezionare un *tempo di avanzamento*. L'avanzamento comporta l'oscillazione delle temperature nel modello di simulazione su uno stato operativo. Un avanzamento di 3 giorni significa che la simulazione inizierà 3 giorni antecedenti alla prima registrazione (l'1 gennaio). Il valore predefinito dell'*avanzamento* per la simulazione è pari a 3 giorni, tuttavia è possibile specificare altri periodi di tempo. Nel caso in cui la simulazione preveda un avanzamento pari ad un'intera stagione, al fine di consentire la riproduzione

degli effetti stagionali per i serbatoi di dimensioni particolarmente significative, l'avanzamento dovrà essere impostato su 1 anno.

3. I risultati della simulazione durante il periodo di avanzamento non vengono memorizzati nel file relativo ai risultati.

6. Avviare la simulazione premendo **OK**.

1. Nel caso in cui l'avvio della simulazione avvenga non tramite la barra di menu, bensì

utilizzando l'apposito pulsante , essa verrà calcolata immediatamente con i parametri attualmente preimpostati.

2. Fare clic sul simbolo **"Visualizzazione"**  per osservare l'andamento delle temperature nell'impianto.

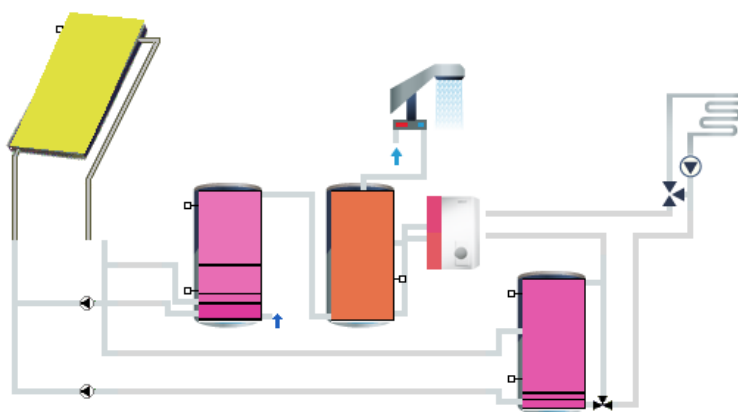


Figura:
Visualizzazione
:
Visualizzazione delle temperature dei componenti durante la simulazione. Esempio di sistema per la produzione di acqua calda (2 serbatoi) con dispositivo di stratificazione e serbatoio di accumulo per riscaldamento

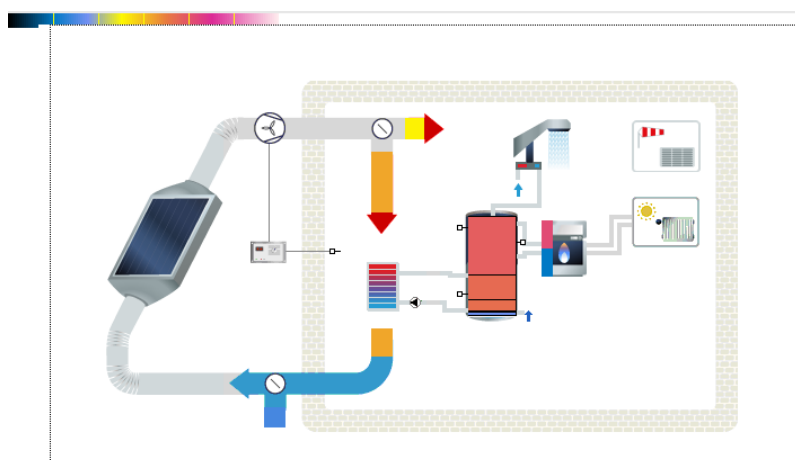


Figura:
Visualizzazione
:
Visualizzazione delle temperature dei componenti durante la simulazione. Esempio di sistema solare per il riscaldamento ad aria e la

produzione di
acqua calda

3.

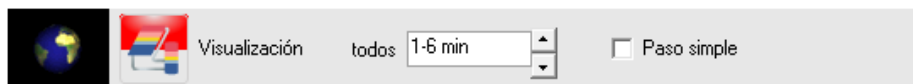


Figura:
Visualizz
azione:
Impostaz
ione
dell'inter
vallo di
simulazi
one
durante
la
simulazi
one
stessa.

4. La grandezza dell'intervallo di simulazione varia in un tempo compreso tra uno e sei minuti, a seconda dell'inerzia del sistema, derivante a sua volta dalle capacità e dai flussi di energia. Stabilire l'intervallo di simulazione desiderato e accedere eventualmente ad una visualizzazione nella sezione Passaggi singoli. Il rispettivo momento viene indicato nella riga sottostante dello schermo.
5. Fare nuovamente clic sul simbolo  per ritornare alla modalità rapida.
6. Una volta ultimata la simulazione si apre una finestra di dialogo di selezione per le [relazioni di progetto](#), l'[analisi dei grafici](#) e il calcolo della redditività.

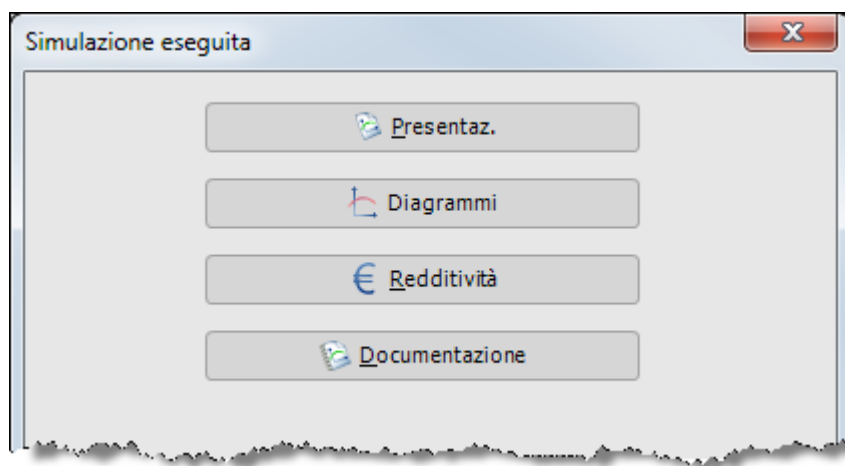


Figura:
Finestra
di dialogo
di
selezione
al termine
della
simulazio
ne

7. In ogni caso è possibile abbandonare la finestra di dialogo facendo clic su *Chiudi* e continuare a lavorare utilizzando i menu o i simboli.

In T*SOL Expert è possibile avviare le simulazioni anche dalla variazione parametro.

11.3 Redditività

Menu varianti [Calcoli](#) > € [Redditività](#)

Qui è possibile verificare se l'investimento in un impianto solare termico è redditizio. Come risultato vengono visualizzate le grandezze correnti derivanti dal calcolo dell'investimento e un grafico. I risultati desunti per l'anno possono essere visualizzati sotto forma di tabella.

Nella presentazione vengono identificati i principali parametri inseriti, il grafico e i risultati. Questa sezione della presentazione può essere attivata o disattivata dalle opzioni.

Non si tratta di un calcolo di redditività comparativo, bensì prende in esame solo gli investimenti per un dato impianto solare termico. Sistemi comparativi (ad es. caldaia a gas) vengono indicati nei risparmi da un punto di vista prettamente monetario.

Il calcolo della redditività è destinato a due soggetti che valutano i risultati da prospettive differenti:

- Proprietario dell'impianto o utente
- Investitore

Proprietario/Utente

- Il proprietario è interessato ai risparmi, ovvero alla sostituzione di un impianto a gas con energia solare.
- I proprietari partecipano con quote più o meno consistenti al capitale proprio, per cui l'investimenti rimanenti è relativamente elevato.
- Per rendere più chiari i risultati viene calcolato un conto bancario a titolo d'esempio sul quale vengono versati e sul quale maturano i risparmi (condizione di reinvestimento). Il saldo alla scadenza indica il rendimento (il cosiddetto tasso di rendimento interno modificato, MIRR), che una banca dovrebbe offrire se fosse stato portato il denaro in banca senza investire nell'impianto solare termico.

Investitori

- Gli investitori lavorano (generalmente) con un capitale proprio molto basso e una quota elevata di capitale di terzi.
- L'acquisto dell'impianto solare termico viene comparato con altri investimenti. Si utilizzano quindi le grandezze note della matematica finanziaria (ad es. valore attuale netto, tasso di rendimento interno (IRR)).
- Degli acquisti che possono rivelarsi di scarso interesse per gli investitori, perché vi sono altri investimenti più redditizi, possono essere comunque convenienti per i proprietari.

-> Requisito:

I risultati di una simulazione annuale rappresentano la base per il calcolo della redditività.

-> Procedere come segue:

1. Andare su [Calcoli](#) > € [redditività](#). Si apre la finestra di dialogo [Calcolo della redditività](#). La finestra contiene più pagine:

Parametri, Investimenti, Remunerazioni, Costi di esercizio, Risparmi, Finanziamento di terzi e Risultati.

2. Come parametri preimpostati vengono in parte utilizzati quelli di cui alla finestra di dialogo *Opzioni › Preimpostazioni › Redditività* i quali possono essere qui modificati per gli impianti speciali.

11.3.1 Parametro

Menu varianti *Calcoli* > € *Redditività* > Pagina *Parametro*

I dati indicati qui possono essere definiti in *Opzioni*. Verranno quindi utilizzati per il nuovo progetto. Con il pulsante *Ripristina valori standard* è possibile ritornare ad utilizzare queste impostazioni.

Generalità

La *Durata* è il periodo di tempo indicato dal costruttore nel quale l'impianto sarà presumibilmente funzionante. Per gli impianti solari tale periodo è solitamente stimato in un tempo compreso tra 10 e 20 anni.

Il *Tasso di interesse* è il tasso base per determinare il valore attuale netto e le grandezze derivate (periodo di ammortamento e costi di produzione solare).

Il *Tasso di reinvestimento* viene utilizzato con le cosiddette premesse di reinvestimento. Con questo tasso le eccedenze (=pos. Cashflows) dell'impianto vengono remunerate e aggiunte.

Con i *costi specifici del combustibile* vengono rilevati i risparmi.

I *costi specifici della corrente elettrica* sono necessari per rilevare dei costi di esercizio.

Tasso di inflazione

Con il tasso di inflazione per *l'approvvigionamento energetico* (= combustibile o energia elettrica) e i *Costi di esercizio* vengono calcolati i risparmi e il valore attuale netto.

11.3.2 Investimenti

Menu varianti *Calcoli* > € *Redditività* > Pagina *Investimenti*

Gli investimenti meno gli incentivi danno l'investimento residuo. L'investimento residuo è il capitale a carico del committente. I crediti riducono l'investimento residuo.

Investimenti

Qui è possibile indicare gli *investimenti assoluti* o *specifici* in €/m² per la superficie dei collettori.

Incentivi

La sovvenzione può essere indicata come *incentivo assoluto* (ad es. BAFA), come *incentivo specifico* per m² di superficie dei collettori oppure come *incentivo percentuale* dell'investimento complessivo.

11.3.3 Remunerazione

Menu varianti *Calcoli* > € *Redditività* > Pagina *Remunerazione*

La remunerazione è un incentivo che viene corrisposto per ogni kWh di energia solare prodotta.

Al momento, tale incentivo viene garantito ad esempio in Gran Bretagna (<http://www.ofgem.gov.uk/RHI>).

A differenza della sovvenzione, la remunerazione non diminuisce l'[investimento residuo](#), poiché viene corrisposta solo durante la scadenza

Remunerazione per calore da energia solare

Importo

L'importo viene corrisposto per kWh di energia solare prodotta. Ogni anno viene adeguata (vedi sotto).

Durata del versamento

La remunerazione comincia immediatamente alla messa in funzione dell'impianto e viene corrisposta per tutta la durata del versamento.

Adeguamento

L'inflazione e la regressione sono alcuni dei fattori che incidono a riguardo. Per regressione si intende una riduzione degli incentivi nel tempo.

11.3.4 Costi di esercizio

Menu variant *Calcola* > € *Redditività* > Pagina *Costi di esercizio*

I costi di esercizio vengono aumentati ogni anno con il relativo fattore di incremento.

I costi di esercizio fissi dell'impianto possono essere indicati come importo annuo o come tasso percentuale degli investimenti su base annuale.

I costi di esercizio delle pompe sono ricavati sulla base del tempo di funzionamento determinato dalla simulazione, della potenza delle pompe e del costo dell'energia elettrica.

11.3.5 Risparmi

Menu variant *Calcola* > € *Redditività* > Pagina *Risparmi*

Il prezzo specifico del combustibile è quello specificato nella finestra di dialogo *Opzioni* > *Preimpostazioni*. Per gli impianti speciali è possibile modificare tale impostazione.

Come parametri preimpostati vengono in parte utilizzati quelli di cui alla finestra di dialogo *Opzioni* > *Preimpostazioni* > *Redditività* i quali possono essere qui modificati per gli impianti speciali.

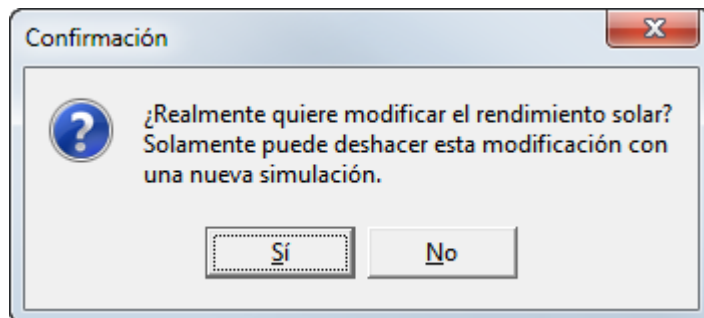


Figura: Modifica dei parametri di redditività relativi alla simulazione

Gli altri parametri sono rappresentati dai risultati della simulazione.

Mediante la variazione dei valori determinati dalla simulazione per il rendimento solare e il risparmio di combustibile è possibile determinare per quali valori l'impianto abbia un rendimento positivo.

! Poiché tali valori modificati non corrispondono a questo punto più ai risultati della simulazione, si riceve una segnalazione in merito. Ottimizzare l'impianto per ottenere valori migliori,

! fino a che il programma lavora con i valori qui inseriti manualmente.

11.3.6 Prestito

Menu variant *Calcola* > € *Redditività* > Pagina *Prestito*

Possono essere definiti fino a tre crediti.

Capitale esterno

La somma di credito in € che si prende a credito.

Scadenza = Tempo restituzione prestito

Periodo di tempo stabilito per il rimborso del credito.

Deve inoltre essere inseriti la rata annua oppure l'interesse creditizio. Il campo non compilato è bloccato e viene calcolato dal programma.

Periodo iniziale senza quote di estinzione credito

Durante questo periodo, il beneficiario di un credito è tenuto a corrispondere solamente gli interessi, senza alcun rimborso. Ciò contribuisce a salvaguardare la liquidità del debitore nella fase iniziale dell'investimento.

Tasso annua

La rata annua fissa alla quale il credito e gli interessi devono essere restituiti entro la scadenza.

Interesse sul credito

L'interesse creditizio che occorre pagare per l'accensione di un credito.

Se l'interesse creditizio è inferiore al tasso d'interesse sul capitale, l'accensione di un credito agisce come sussidio, se invece è superiore, si ha un aumento dei costi complessivi. In caso di interessi creditizi uguali essi restano invariati.

[Valore attuale del credito](#)

11.3.7 Risultati

Menu varianti [Calcoli](#) > [€ Redditività](#) > Pagina [Risultati](#)

Redditività

I *costi di produzione solare* (detti anche prezzo del calore) si calcolano come rapporto tra

$$\text{Costi di produzione solare} = \text{Rendita complessiva} / \text{Resa solare annua}$$

. Per il valore attuale netto i calcoli sono differenti. Moltiplicando la resa solare per il prezzo del calore e includendo tale valore nel valore attuale netto insieme ai costi per il combustibile, si ottiene un valore attuale netto uguale a zero.

L'*investimenti rimanenti* si calcola come

$$\text{Investimenti rimanenti} = \text{Investimento complessivo} - \text{incentivi} - \text{crediti di terzi}$$

e corrisponde quindi a quello che comunemente viene chiamato "quota propria" o "capitale proprio" che deve essere messo a disposizione dall'investitore o dai costruttori.

Il *periodo di recupero del capitale* si raggiunge quando il cashflow accumulato è pari all'investimento residuo.

Il *Tempo di ammortamento* è la durata presunta perché il valore attuale netto diventi pari a zero. Se il valore attuale netto è negativo, il periodo di ammortamento è maggiore del tempo considerato.

Vale quanto segue: *Periodo di investimenti rimanenti* > *Periodo di recupero del capitale* > *Tempo di ammortamento*

Rendibilità

Il *Rendimento delle attività* (ROA) viene rilevato come rapporto tra:

$$\text{Rendimento delle attività} = \text{Recupero di capitale} / (\text{Investimento complessivo} - \text{Incentivi})$$

Il *Rendimento netto del capitale* (ROE) si rileva come il rapporto tra

$$\text{Rendimento netto del capitale} = \text{Recupero di capitale} / \text{Investimento rimanenti.}$$

Il *tasso di rendimento interno* (IRR) è l'interesse di capitale per il quale il valore attuale netto è zero. Con tasso di rendimento interno negativo si ottiene un valore attuale netto positivo. In questo caso si rinuncia a spendere il tasso di rendimento interno. Maggiore è il tasso di rendimento interno, più redditizio è l'investimento. Il tasso di rendimento interno dice inoltre quanto può essere alto l'interesse creditizio affinché il rimborso possa finanziare interamente il credito. Un vantaggio importante del tasso di rendimento interno come rendimento è dato dal fatto che è indipendente dall'interesse di capitale.

Il *valore attuale netto* è la somma di tutti i valori reali, ovvero di tutti i flussi di pagamento scontati nel corso della vita utile dell'impianto. Anche se il valore attuale netto è negativo l'impianto può essere conveniente per il proprietario/utente se il rendimento dell'impianto (MIRR) è positivo.

Premesse per il reinvestimento

Il tasso di rendimento interno modificato (MIRR) è il rendimento che deve avere un conto bancario se si versasse la quota di investimento residuo sul conto che dovrebbe raggiungere il saldo finale. Come proprietario/utente si può vedere anche da questo punto di vista. Se una banca paga un tasso (tasso di reinvestimento, IR) inferiore al tasso di rendimento interno, l'investimento avrebbe un importo finale maggiore (saldo). Il tasso che la banca dovrebbe pagare per raggiungere il saldo, si definisce invece tasso di rendimento interno modificato (MIRR):

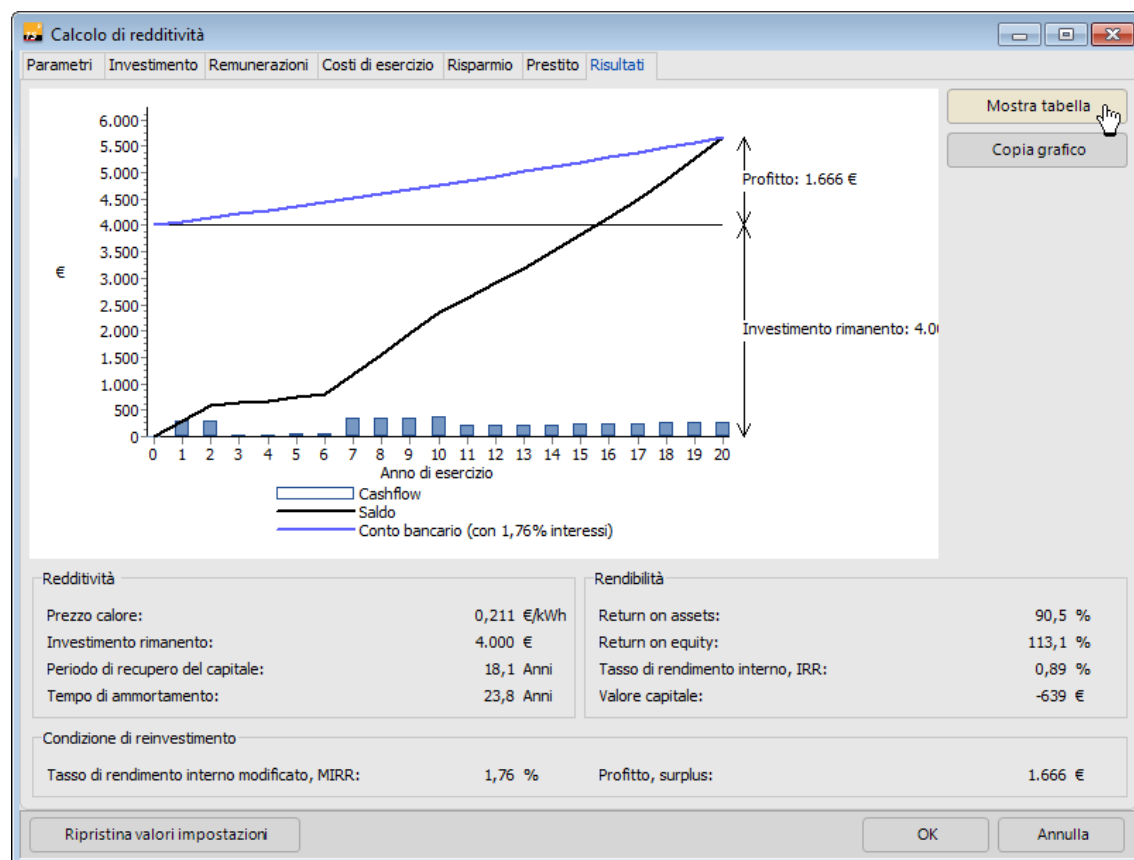
- L'IRR è quindi un limite. Se IR è inferiore IRR, l'investimento nell'impianto solare termico è conveniente. Vale dunque: $IR < IRR$
- Il MIRR è il rendimento che raggiunge l'impianto. Per un investimento economico deve verificarsi $IR < MIRR$.
- Di conseguenza deve essere valida la seguente disuguaglianza: $IR < MIRR \leq IRR$

Per l'investitore e il proprietario/utente esistono i seguenti limiti diversi:

- L'investitore compara le alternative, quindi per lui deve essere sempre valido $IR < IRR$.
- Per il proprietario/risparmiatore invece è più importante il MIRR, che esprime il rendimento raggiunto: $IR < MIRR$

Quindi anche in caso di $IRR < IR < MIRR$ l'investimento nell'impianto solare termico resta interessante. In questo caso, anche se il valore attuale netto è negativo, l'impianto solare termico consegue guadagni maggiori rispetto al conto bancario virtuale.

Esempio



In questo esempio si vedono i seguenti effetti:

- Si prevede che l'impianto funzioni 20 anni.
- Al termine della scadenza un conto bancario con lo stesso saldo finale avrebbe generato un rendimento dell'1,76% (=MIRR).
- Il credito viene ripagato in 3-6 anni di funzionamento per cui in questi anni il cashflow può essere molto basso o negativo. Il credito comprende due anni di funzionamento senza ammortamento. Il saldo stesso può anche essere negativo, poiché l'ammortamento viene generato dai risparmi già conseguiti. Se così non fosse sarebbe necessario aggiungere capitale proprio. In tal modo però sarebbe stato acquisito un credito iniziale inferiore.
- In questo esempio le remunerazioni terminano dopo 10 anni, cosa riscontrabile nell'inversione di tendenza del saldo e poi nel cashflow inferiore.
- *Periodo di investimenti rimanenti* = 15,8 anni, *Periodo di recupero del capitale* = 18,1 anni, *Tempo di ammortamento* = 23,8 anni
- Per gli investitori questo investimento non è vantaggioso poiché il rendimento (1,76%) è inferiore all'interesse capitale previsto (qui 2,5%). Il valore attuale netto è quindi negativo e il periodo di ammortamento è maggiore della durata.
- Per un utente/proprietario l'investimento è comunque interessante perché riceve acqua calda e un seppur limitato rendimento.

Tabella

Nella tabella sono indicati i valori annuali, che costituiscono la base per i calcoli successivi.

- I *costi di esercizio* aumentano con il tasso di crescita dei prezzi.
- Nella colonna *Capitale di terzi* sono indicati ammortamento e interessi.
- I *risparmi* vengono rilevati con i costi specifici del combustibile.
- Le *remunerazioni* sono gli incentivi per il calore prodotto con energia solare.
- Il *cashflow* è la somma (non scontata) delle colonne dalla (1) alla (4), anche se i costi di esercizio e il capitale di terzi diminuiscono il cashflow. La somma di tutti i cashflow (vedere riga della somma) si chiama recupero di capitale e confluisce nella rendimento netto del capitale e del capitale di terzi.
- Se le eccedenze annuali (cashflow) vengono versate con il tasso di reinvestimento, si ottengono i *saldi* indicati.
- La colonna *Conto bancario* illustra il caso in cui si è scelto di versare l'investimento residuo su un conto. Il rendimento ottenuto equivale al tasso di rendimento interno modificato (MIRR).

11.4 EnEV

Menu varianti *Calcola > EnEV*

Per la procedura di certificazione di cui alla norma EnEV 2009 è possibile determinare il rendimento annuo dell'impianto solare per gli edifici a puro scopo abitativo di nuova realizzazione. Ciò si applica sia per i sistemi di produzione di acqua calda che per gli impianti combinati. È possibile in tal modo ottenere un confronto del rendimento solare determinato mediante una

procedura di calcolo a norma DIN-V 18599 con condizioni secondarie standard,

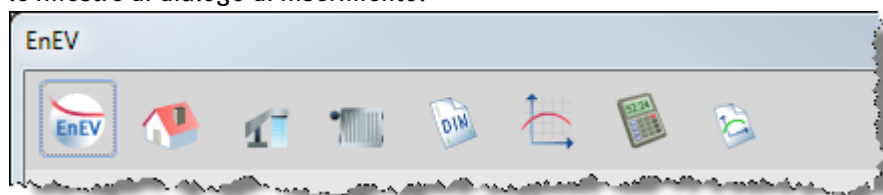
procedura di calcolo a norma DIN-V 18599 con i valori di progettazione dell'impianto selezionato e una simulazione su base annuale in T*SOL.

Il rendimento solare in tal modo determinato potrà essere utilizzato in programmi di certificazione EnEV come.

➔ Procedere come segue:

1. Accedere al menu varianti *Calcola >  EnEV*.

Fare clic l'uno dopo l'altro sui simboli nella barra dei simboli e compilare adeguatamente le finestre di dialogo di inserimento.



Parametri dell'edificio

Menu varianti *Calcola > EnEV > Parametri dell'edificio*

2. Indicare il *tipo di edificio* in quanto fattore determinante per l'individuazione del fabbisogno di acqua calda (DIN V 18599-10, tabella 3).
3. Indicare la *geometria* dell'edificio: la superficie riscaldata, il numero di piani nonché l'altezza dei piani. Nel caso in cui l'altezza dei piani sia superiore a 4 metri, verrà visualizzato un avviso in quanto il calcolo delle perdite di trasmissione e di distribuzione nei sistemi di riscaldamento è valido soltanto per i locali di altezza fino a 4 metri. Ciò in conseguenza della restrizione agli edifici ad uso abitativo.
4. Inserire la lunghezza e la larghezza caratteristiche come da DIN V 18599-5 allegato B. In tal modo sarà possibile la determinazione della lunghezza delle tubazioni, a sua volta necessaria per il calcolo delle perdite di trasmissione e di distribuzione.

Le grandezze ricavate saranno necessarie per i successivi calcoli normativi. In primo luogo una grandezza di riferimento di grande importanza è la superficie netta (DIN V 18599-10, tabella 3, nota a).

Produzione di acqua calda



Menu varianti *Calcola > EnEV > Produzione di acqua calda*

5. Essendo implementati nella presente versione esclusivamente gli edifici ad utilizzo abitativo, non è necessario l'inserimento di altre dimensioni di riferimento. A titolo informativo viene mostrato il fabbisogno di acqua calda equivalente per le corrispondenti temperature standard.

Le perdite di trasmissione per quanto concerne la produzione di acqua calda sono per definizione pari a zero. Le perdite di distribuzione vengono calcolate a norma DIN V 18599-8, cap. 6.2. A tal fine si rendono necessari i valori relativi alla lunghezza e alla larghezza caratteristiche dell'edificio.



Fabbisogno di calore per riscaldamento

Menu varianti *Calcola > EnEV > Fabbisogno di calore per riscaldamento*

6. Selezionare il *valore relativo al fabbisogno*
7. Nel caso in cui l'energia utile sia stata impostata, selezionare rispettivamente il *tipo di dispositivo di riscaldamento*, la *regolazione della temperatura*, la *sovratemperatura* e la *disposizione del radiatore* adeguati per l'impianto in elaborazione. Per le superfici di riscaldamento integrate nelle componenti costruttive indicare le caratteristiche, la *regolazione della temperatura*, *System* e *l'isolamento*.
8. Inserire nella tabella a destra i corrispondenti valori mensili. Per quanto concerne l'energia utile le perdite di trasmissione e di distribuzione vengono calcolate come precedentemente descritto. Viene inoltre calcolato il valore complessivo dell'*emissione di calore del generatore*.

è È possibile trovare una precisa spiegazione nel capitolo 11.5.1 "Dettagli relativi al fabbisogno di calore per riscaldamento"



Condizioni secondarie

Menu varianti *Calcola > EnEV > Condizioni secondarie*

9. Passare alla finestra di dialogo successiva "Condizioni secondarie" oppure direttamente alla simulazione.
10. La panoramica permette di visualizzare un elenco delle *condizioni secondarie per il calcolo normativo come da DIN V 18599* a titolo di informazione in merito all'impianto solare. Grazie ad essa è possibile capire ad esempio se il calcolo a norma DIN V 18599 è stato eseguito per un sistema per la produzione di acqua calda o uno combinato.

La tabella di seguito mostra le condizioni secondarie che è possibile desumere come *valori standard* come da DIN V 18599 oppure come *valori di progettazione* sulla base del relativo impianto.



Simulazione

Menu varianti *Calcola > EnEV > Simulazione*

11. Fare clic sul simbolo per seguire il calcolo e la simulazione del rendimento solare.

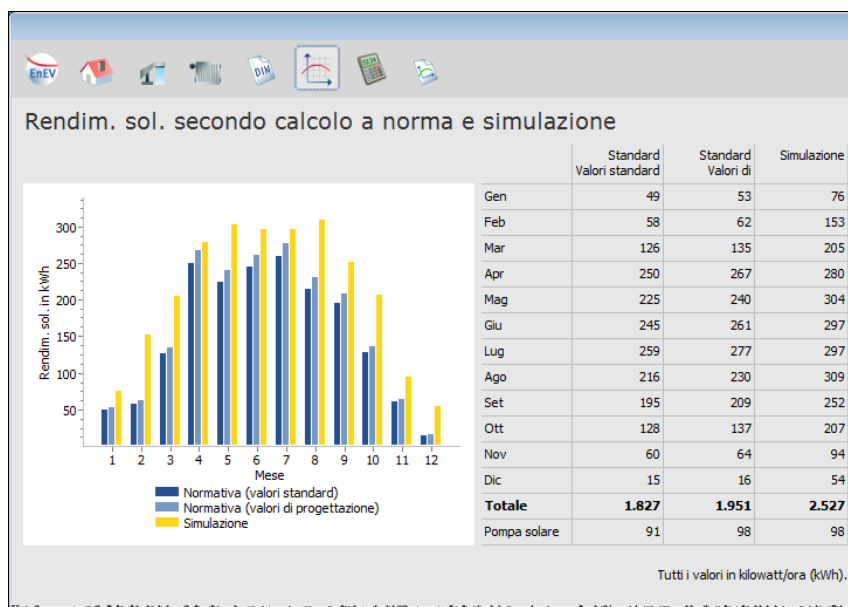


Figura1: EnEV: Rappresentazione grafica e in tabella del rendimento solare.

12. In seguito vengono rappresentati i principali risultati sotto forma di grafico e di tabella con risoluzione su base mensile. Viene inoltre indicato il fabbisogno energetico della pompa solare nel circuito collettore.

13. Fare clic sul simbolo , per considerare ulteriori risultati della simulazione, il rendimento energetico del generatore, il rendimento solare nonché il grado di copertura.

Nel caso in cui i valori del rendimento energetico del generatore utilizzati nella simulazione divergano in modo significativo (> 5%) dalle impostazioni, verrà visualizzato un avviso.



Relazione di progetto EnEV

Menu varianti *Calcola > EnEV > Relazione di progetto*

Fare clic sul simbolo , per stampare una relazione adatta ad essere consegnata alle autorità competenti.

A questo punto può considerarsi ultimato il calcolo EnEV.

11.4.1 Dettagli relativi al fabbisogno di calore per riscaldamento

Menu varianti *Calcola > EnEV > Fabbisogno di calore per riscaldamento*

Per l'esecuzione dei calcoli è necessaria l'emissione di calore del generatore. Tale valore può essere inserito direttamente oppure ricavato sulla base dell'energia utile con l'ausilio delle perdite di distribuzione e di trasmissione.

Essendo contemplati esclusivamente gli edifici ad uso abitativo, si danno per assodati i seguenti presupposti impliciti:

- con spegnimento notturno (DIN V 18599-5, cap. 5.4.1)
- funzionamento dalle 6 alle 23, vale a dire 17 ore (DIN V 18599-10, tabella 3)
- funzionamento ininterrotto nel fine settimana in quanto edificio abitativo (DIN V 18599-5, cap. 5.4.1)

Le perdite di trasmissione vengono calcolate come stabilito al capitolo 6.1 della norma DIN V 18599-5, mentre le perdite di distribuzione in base alle specifiche del cap. 6.2 della medesima norma. A tal fine si rendono necessarie la lunghezza e la larghezza caratteristiche dell'edificio.

Per il calcolo delle perdite di trasmissione e di distribuzione sono necessarie ulteriori indicazioni relativamente alla tipologia e al modello dei dispositivi di riscaldamento. È possibile operare una distinzione tra radiatori (DIN V 18599-5, tabella 6) e riscaldamento a pavimento (DIN V 18599-5, tabella 7).

Per quanto concerne i radiatori sono a disposizione le seguenti impostazioni:

- regolazione della temperatura
 - o non regolata, con regolazione centralizzata della temperatura di mandata
 - o locale di controllo
 - o regolatore P(2 K)
 - o regolatore P (1 K)
 - o regolatore PI
 - o regolatore PI (con funzione di ottimizzazione, ad esempio gestione della presenza, regolatore adattivo)
- sovratemperatura (temperatura ambiente di riferimento 20 °C)
 - o 60 K (ad esempio 90/70)
 - o 42,5 K (ad esempio 70/55)
 - o 30 K (ad esempio 55/45)
- disposizione del radiatore per il calcolo delle specifiche perdite di calore in relazione alle componenti strutturali esterne (SV = superficie vetrata)
 - o disposizione del radiatore sulla parete interna
 - o disposizione del radiatore sulla parete esterna
 - § SV senza protezione dall'irraggiamento
 - § SV con protezione dall'irraggiamento
 - § parete esterna normale

Per le superfici integrate negli elementi costruttivi (riscaldamento a superficie radiante) sono presenti le seguenti impostazioni. Il programma non comprende i riscaldamenti elettrici.

- Regolazione della temperatura
 - o non regolata
 - o non regolata con regolazione centralizzata della temperatura di mandata
 - o non regolata con creazione di un valore medio (tra mandata e ritorno)
 - o locale di controllo
 - o regolatore a due punti/regolatore P
 - o regolatore PI

- sistema
 - o riscaldamento a pavimento
 - § sistema a umido
 - § sistema asciutto
 - § sistema asciutto con copertura inferiore
 - o riscaldamento a parete
 - o riscaldamento a soffitto
- perdite di calore specifiche delle superfici di trasferimento
 - o riscaldamento a superficie radiante senza isolamento minimo a norma DIN EN 1264
 - o riscaldamento a superficie radiante con isolamento minimo a norma DIN EN 1264
 - o riscaldamento a superficie radiante con isolamento totale superiore ai requisiti di cui a DIN EN 1265 necessari

12 Risultati

Menu varianti *Risultati*

T*SOL offre molteplici possibilità di valutare i risultati della simulazione.

Nel caso siano state eseguite modifiche a livello dell'impianto rispetto all'ultima simulazione, ne viene data segnalazione e viene offerta la possibilità di una nuova simulazione.

12.1 Relazione di progetto

Menu varianti *Risultati > Relazione di progetto*

Per ogni variante del progetto viene realizzata una presentazione (in precedenza: relazione sintetica) riportante i risultati più importanti della simulazione e, in aggiunta, viene fornita una documentazione tecnica di più pagine (in precedenza: relazione di progetto dettagliata).

12.1.1 Relazione di progetto: presentazione

Menu varianti *Risultati > Relazione di progetto > Presentazione*

La presentazione composta da schema dell'impianto, i dati predefiniti e i principali risultati della simulazione.

Nel caso in cui siano state apportate, dall'ultima simulazione, modifiche all'impianto è necessario dapprima eseguire una nuova simulazione, dopodiché viene visualizzata la presentazione, diversamente viene realizzata una relazione.



Nella parte superiore della prima pagina è possibile vedere lo schema dell'impianto:

In relazione al collettore vengono indicati tipo, numero e orientamento, per quanto concerne i serbatoi i rispettivi volumi, per quanto riguarda la caldaia la potenza nominale, relativamente al circuito di riscaldamento la temperatura di mandata e di ritorno (eventualmente con indicazione separata per riscaldamento a radiatore e a pavimento) e in riferimento al consumo di acqua calda il consumo medio giornaliero e la temperatura di riferimento dell'acqua calda.



Di seguito è possibile trovare i risultati della simulazione:

- Irraggiamento sulla superficie del collettore (valore assoluto e per m²)
- Energia dai collettori, energia del circuito collettore (valore assoluto e per m²).
- Fornitura di energia, energia solare per il riscaldamento dell'acqua; per gli impianti con integrazione al riscaldamento entrambi i valori fanno riferimento al calore per riscaldamento,
- Energia del riscaldamento ausiliario.
- Risparmio in termini di combustibile e di emissioni di CO₂,
- Tasso di copertura, grado di sfruttamento del sistema
- Risparmi energetici proporzionali come da DIN EN 12976
- Nel caso in cui sia stato definito in *Definizione dell'impianto > Variante* un *impianto di riferimento* i calcoli relativi alle sostanze nocive vengono effettuati sulla base di tale impianto.



Nella seconda pagina sono elencati i dati predefiniti relativi alla località, all'acqua calda e al riscaldamento.

I componenti dell'impianto vengono caratterizzate in base al produttore, al tipo e ai più importanti parametri tecnici.

Nella terza pagina è possibile vedere in un grafico la quota di energia solare riferita al consumo di energia nonché le temperature massime giornaliere a livello del collettore.

Per la rappresentazione delle energie la presentazione contiene uno schema di bilancio energetico, vedere a tal proposito anche diagramma di flusso del bilancio energetico: [Diagramma di Sankey](#).

La presentazione può essere

- stampata,
- salvata come file RTF editabile in *File > Salva come RTF* oppure
- salvata come documento PDF in *File > Salva come*.

Per la lettura dei documenti PDF è necessario essere in possesso di ad esempio di Acrobat Reader (<http://www.adobe.com>).

12.1.2 Relazione di progetto: documentazione

Menu varianti *Risultati > Relazione di progetto > Documentazione*

La documentazione contiene tutti i dati tecnici dell'impianto e tutti i risultati della simulazione annuali e mensili, ma non grafica.

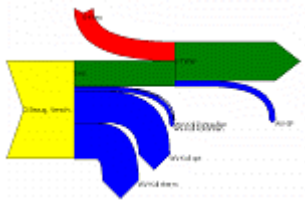
Per una rappresentazione completa del sistema è necessario sia per la presentazione e la documentazione.

➔ **Vedere anche:**

Opzioni > Preimpostazioni > [Relazione tecnica di progetto](#)

Diagramma di Sankey

Menu *Risultati* > *Presentazione* > pagina 5



Nel diagramma di flusso è possibile visualizzare i flussi energetici:

In **giallo** è rappresentato l'irraggiamento sulle superfici di riferimento dei collettori.

In **blu** sono raffigurate le $T \cdot SOL$ del circuito collettore, del serbatoio e delle tubazioni.

In **rosso** sono rappresentate le forniture di energia ausiliarie (caldaia o irraggiamento della piscina).

In **verde** sono raffigurate le percentuali che passano da un'area di bilancio ad un'altra in qualità di utili.

12.2 Diagrammi

Menu *Risultati* > *Diagrammi*

Con l'ausilio del grafico è possibile rappresentare graficamente i valori ottenuti all'interno del programma.

L'andamento su scala temporale del clima, la fornitura energetica del sistema solare per il consumo e le dimensioni indicative quali copertura e grado di sfruttamento possono essere rappresentati in qualunque momento del periodo di tempo oggetto della simulazione con una risoluzione in ore, giorni o mesi.

Compare una finestra di grafico con un proprio menu. È possibile anche aprire più finestre di grafico e disporle a piacimento sullo schermo.

12.2.1 Selezionare i risultati mostrati

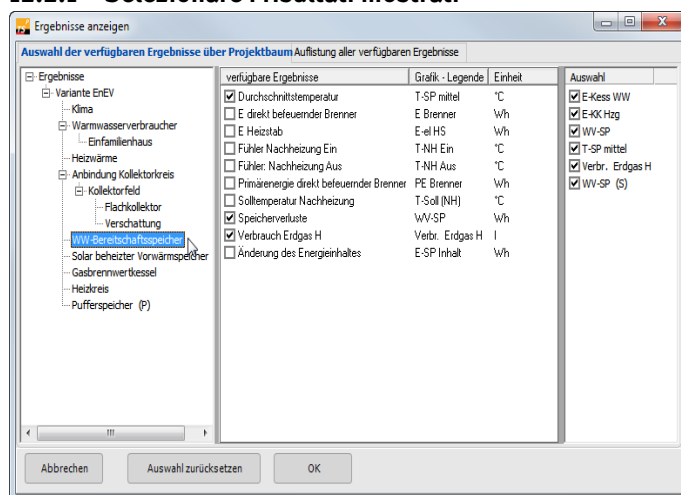


Figura: Selezione dei risultati della simulazione per la rappresentazione grafica

È possibile selezionare facendo clic fino ad otto parametri che dovranno essere rappresentati in un grafico.

Questa selezione viene salvata nel file *Projekt.ini* automaticamente e può essere riutilizzata la prossima volta.

-> **Vedere anche:**

- [Interfaccia di rappresentazione del grafico](#)
- Formattazione delle curve
- Formattazione dell'asse y
- Formattazione dell'asse x
- [Stampa del grafico](#)
- [Grafico sotto forma di tabella](#)
- Pulsanti rapidi della rappresentazione del grafico

12.2.2 Interfaccia della finestra del diagrammi

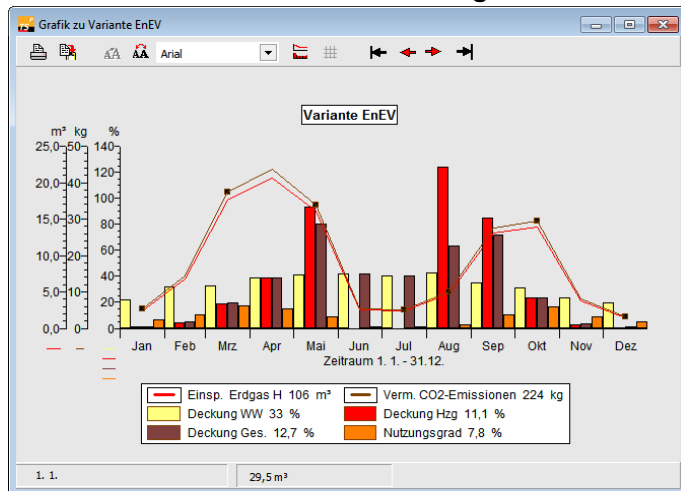


Figura: Rappresentazione grafica dei risultati della simulazione

Il grafico possiede un proprio menu, una barra dei simboli e diversi menu di contesto ai quali è possibile accedere facendo clic con il tasto destro del mouse. I simboli e i menu di contesto variano a seconda dell'oggetto selezionato. Gli oggetti sono le singole curve, entrambi gli assi nonché il campo di legenda e del titolo.

È possibile modificare a piacimento la rappresentazione del grafico. Nei capitoli a seguire è presente una descrizione dettagliata.

Alcune caratteristiche di formattazione della parte rispettivamente evidenziata del grafico (set di dati, assi) possono essere modificate con grande rapidità mediante l'utilizzo dei simboli del grafico:

Barra dei simboli del diagrammi



Facendo clic sul simbolo della freccia rossa è possibile visualizzare la rappresentazione del periodo di tempo successivo o precedente (soltanto quando l'intervallo di indicazione è inferiore ad un anno).



Ingrandisce e rimpicciolisce i caratteri delle scritte dell'oggetto evidenziato (assi, titolo, legenda).



Permette di passare da carattere normale a grassetto nelle scritte relative all'oggetto evidenziato (assi, curva, titolo, legenda)



Modifica il tipo di carattere per le scritte relative a tutti gli oggetti.



La curva evidenziata passa da rappresentazione lineare a rappresentazione a barre.



Il campo di rappresentazione viene configurato come griglia conformemente all'asse evidenziato.



Permette di copiare, tramite la funzione appunti, i valori all'interno di altri programmi e, ad esempio, di elaborarli in Excel.



Permette di inviare il grafico alla stampante.

12.2.2.1 Mostrare il periodo di tempo

Menu diagrammi *Mostrare*

In questo menu è possibile determinare sugli assi temporali il periodo di tempo da rappresentare. È possibile scegliere tra giorno, settimana, mese ed anno. Una diversa visualizzazione (ad esempio due mesi) può essere impostata in Assi/ Formattazione asse x.

12.2.2.2 Opzioni

Menu diagrammi *Opzioni*

Legenda: qui è possibile selezionare se la legenda debba o meno essere visualizzata.

Titolo: qui è possibile selezionare se il titolo del diagramma debba o meno essere visualizzato.

12.2.2.3 Grafico: stampa

Viene visualizzata la comune finestra di dialogo di Windows Impostazioni stampante nella quale è possibile selezionare una stampante e le relative impostazioni.

12.2.2.4 Titolo

Menu diagrammi *Curve* > Titolo o menu di contesto

Facendo clic sulla cornice rettangolare nel campo del grafico si apre una finestra di dialogo in cui è possibile assegnare un nuovo titolo al grafico stesso. Una volta chiusa tale finestra di dialogo il nuovo titolo viene visualizzato nella rappresentazione del grafico. Utilizzando il mouse è a questo punto possibile spostare il titolo in un punto a piacimento del grafico.

12.2.2.5 Curve

Menu diagrammi *Curve* o menu di contesto

Nel menu grafico *Curve* tutti i set di dati selezionati vengono inseriti e possono essere formattati. Le formattazioni attualmente selezionate sono contrassegnate da spunte in corrispondenza delle voci di menu.

I singoli set di dati rappresentati nonché gli assi y e x possono inoltre essere evidenziati all'interno del grafico facendo semplicemente clic con il tasto sinistro del mouse. L'elemento evidenziato nel grafico viene contrassegnato da punti. Per selezionare le curve e l'asse x è necessario fare clic al di sotto della linea mentre per selezionare l'asse y si deve fare clic a sinistra dell'asse stesso!

In caso di presenza di più assi y, sotto ad ogni asse y è indicato il colore delle curve facenti riferimento ad esso in modo tale da consentire una catalogazione.

Facendo doppio clic sull'asse x e y si accede rispettivamente alle finestre di dialogo formattazione dell'asse x e formattazione dell'asse y.

Facendo clic sul tasto destro del mouse si apre, per gli assi e le curve, un menu di contesto con i comandi di menu relativi all'oggetto attualmente selezionato.

È possibile modificare a piacimento la scalatura degli assi e la posizione dell'incrocio degli assi. L'intervallo di indicazione è impostabile su valori compresi tra 1 giorno e 1 anno. Tutti gli assi e le denominazioni degli assi possono essere formattati e spostati.

Asse y proprio: Assegnare al set dati selezionato un asse y aggiuntivo. Viene visualizzata a tal fine la finestra di dialogo per la scalatura del nuovo asse.

Fare clic sulle possibilità di selezione *grassetto* o *normale*, *linea* o *barre* per impostare la modalità di rappresentazione della curva.

In *Modifica il colore* è possibile assegnare alla curva un colore diverso.

invisibile: selezionando questa impostazione la curva selezionata non viene rappresentata. La curva non viene tuttavia eliminata, essa ritorna infatti visibile deselectando questa impostazione. Almeno una curva deve essere sempre visibile.

È possibile accedere a questo sottomenu anche facendo clic con il tasto destro del mouse sulla curva desiderata oppure utilizzando il pulsante con il relativo simbolo.

12.2.2.6 Asse x

Menu grafico *Assi* > *Asse x* o menu di contesto

In questa finestra di dialogo viene definito il periodo di tempo che deve essere rappresentato nel diagramma e il periodo di tempo in corrispondenza del quale i valori del set di dati vengono sommati o mediati.

A questo punto si presentano diverse finestre di dialogo a seconda se il grafico presenta o meno una rappresentazione di tipo temporale.

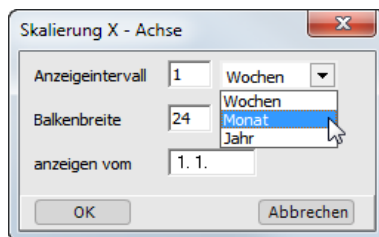


Figura: Scalatura dell'asse x (rappresentazione temporale)

- **Larghezza delle barre:** qui viene impostato il periodo di tempo di indicazione in cui vengono raggruppati i dati. A seconda dell'unità selezionata il valore dei set di dati in questo intervallo vengono sommati (energie) o mediati (potenze, temperature).
- **Indicazione di:** qui viene impostato il momento dell'anno in cui inizia la rappresentazione dei set di dati (sotto forma di data).
- **Intervallo di indicazione:** qui viene definito il periodo di tempo che deve essere rappresentato nel grafico. Selezionando giorno, settimana, mese, anno, vengono stabiliti, oltre all'intervallo temporale, anche la distanza e la denominazione dell'intervallo principale.

12.2.2.7 Asse y

Menu grafico *Assi* > *Asse y* o menu di contesto

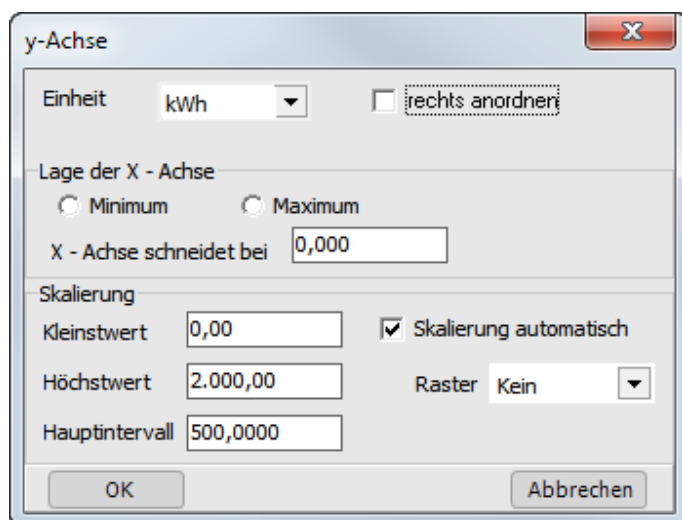


Figura: Finestra di dialogo di immissione per la formattazione dell'asse y

È possibile accedere alle finestre di dialogo per la scalatura degli assi tramite il menu grafico *Assi*, facendo doppio clic sull'asse oppure, una volta selezionato l'asse, tramite il menu di contesto *Scalatura* al quale è possibile accedere facendo clic con il tasto destro del mouse.

In questa finestra di dialogo avviene la formattazione dell'asse Y evidenziato.

Unità: Nella sezione unità è possibile selezionare per l'appunto l'unità sulla cui base viene rappresentato l'asse y e le curve ad esso relative. Selezionando il campo di selezione *Disporre a destra* l'asse y viene posizionato al margine destro del diagramma.

Posizione dell'asse x: qui viene definito il punto di intersezione dell'asse x con l'asse y. Selezionando *Minimo* l'asse x viene rappresentato sul margine inferiore dell'asse y. Di contro, selezionando *Massimo*, l'asse x verrà rappresentato in corrispondenza del margine superiore dell'asse y. Nel caso si desideri specificare liberamente la posizione dell'asse x, inserire nel campo *L'asse x taglia a* il valore desiderato dell'asse y.

Scalatura automatica: Se questo campo è selezionato l'asse viene scalato in modo automatico indipendentemente dalle impostazioni illustrate di seguito sulla base dei valori minimi e massimi delle curve relative all'asse y. In caso di modifica dell'intervallo di indicazione dell'asse x la scalatura viene aggiornata.

In caso di modifica dei seguenti valori di scalatura la scalatura automatica viene immediatamente disattivata. In tal caso la scalatura impostata verrà applicata a ogni intervallo di indicazione dell'asse x. Questo accorgimento è finalizzato principalmente ad un rapido raffronto di intervalli di indicazione diversi.

Valore minimo: inserimento del valore più basso da rappresentare nell'unità attualmente selezionata.

Valore massimo: inserimento del valore più elevato da rappresentare nell'unità attualmente selezionata.

Intervallo principale: definizione degli intervalli contrassegnati. Viene indicato l'intervallo nell'unità attualmente selezionata.

Intervallo secondario: definizione della suddivisione dell'intervallo principale. Viene indicato l'intervallo nell'unità attualmente selezionata.

12.2.2.8 Griglia: rappresentazione di linee ausiliarie punteggiate o in trasparenza all'altezza dell'intervallo principale. Legenda

Menu diagrammi *Curve* › *Legenda* o menu di contesto

Nella legenda vengono ordinati tutti i set di dati presenti nella rispettiva rappresentazione.

Di seguito al rispettivo nome del set di dati viene indicata, nel caso in cui si tratti di energie, la somma dell'energia nel periodo di tempo rappresentato.

Nel caso in cui la rappresentazione faccia riferimento a potenze, temperature, velocità del vento e dimensioni indicative (copertura, grado di sfruttamento e di rendimento), vengono indicati i valori medi nel periodo di tempo rappresentato.

Il campo legenda può essere evidenziato e spostato.

12.2.2.9 Campo coordinate

Nella barra alla base della rappresentazione del grafico è presente un campo che indica le attuali coordinate quando il cursore del mouse si trova all'interno dell'area del diagramma. Vengono inoltre indicati data e ora nonché relativo valore x della posizione del cursore del mouse.

12.2.3 Risultati sotto forma di tabella

Menu *Diagrammi > Tabella*

Le curve possono essere rappresentate anche sotto forma di tabelle e pertanto salvate come file ASCII, nel caso in cui si desideri eseguire un'analisi dei dati utilizzando programmi esterni.

I passaggi e gli intervalli di acquisizione vengono mutuati dalle impostazioni della rappresentazione mediate curve. Nel caso si desideri modificare tali impostazioni, ciò è possibile accedendo al menu grafico *Assi > Asse x*. Se si desidera modificare il solo intervallo di acquisizione tale operazione può essere svolta con maggiore rapidità tramite il menu diagrammi *Indicazione*.

Nel menu *Diagrammi* si ritorna alla rappresentazione a curve.

Il numero di cifre decimali viene specificato nell'intervallo principale dell'asse y. Per modificare l'intervallo principale è necessario innanzitutto ritornare alla rappresentazione a curve (tramite il menu *Diagrammi*) e da lì accedere al menu *Assi > Asse y*. Qui è possibile modificare l'intervallo principale o l'unità per poi ritornare alla rappresentazione in tabella.

In *Modifica > Copia* è possibile copiare i valori negli appunti per poterli utilizzare in un programma di tabelle, quale ad esempio Excel.

12.2.4 Diagramma: Stampa

Viene visualizzata la comune finestra di dialogo di Windows Impostazioni stampante nella quale è possibile selezionare una stampante e le relative impostazioni.

13 Opzioni

Menu *Opzioni*

I valori impostati in questo menu si applicano a tutti i progetti in T*SOL, e sono pertanto indipendenti dal progetto selezionato. Le impostazioni rimangono invariate alla chiusura del programma.

13.1 Redditività

Menu *Opzioni > Redditività*

Nella finestra di dialogo *Opzioni* è possibile definire, nella pagina *Redditività*, i dati in linea di massima costanti per tutti i progetti per il calcolo della redditività.

Nella finestra di dialogo del menu varianti "*Calcola > Redditività*" è possibile adattare tali valori all'attuale variante.

Generale

- Ciclo di vita
- Interessi sul capitale
- Tasso di reinvestimento
- Costo specifico corrente elettrica

Tasso di inflazione

- di consumo energia e costi di esercizio

Investimento e sovvenzione

- Investimento specifico
- Sovvenzione specifico

Remunerazioni per il calore solare

- Importo
- Durata pagamento
- Adeguamento
- Testo proprio
- Mostra in relazione
- Testo

Si possono scartare i dati inseriti, cliccando su "*Ripristina valori standard*" oppure salvare i dati inseriti *Salva come standard*.

13.2 Relazione tecnica di progetto

Menu *Opzioni > Relazione tecnica di progetto*

Nella pagina *"Relazione tecnica di progetto"* è possibile stabilire il layout della relazione di progetto:

- Inserire nella pagina *"Intestazione"* le prime due righe dell'intestazione della presentazione.
- È possibile caricare il logo della propria azienda il quale campeggerà sulla presentazione e aggiungere ad essa un frontespizio contenente le indicazioni relative al progetto precedentemente inserite nella finestra di dialogo *Progetto > Dati generali di progetto*.
- Nella pagina *"Testo conclusivo"* è possibile elaborare il testo che comparirà come dicitura conclusiva nella relazione di progetto di T*SOL:
"I calcoli sono stati realizzati con il programma di simulazione per impianti solari termici T*SOL Pro 5.5. I risultati sono...."
- Nella pagina *"Lingua"* è possibile impostare la lingua della relazione di progetto. È possibile ad esempio stabilire che la lingua utilizzata in T*SOL sia il tedesco ma che la relazione di progetto venga realizzata in francese.
Lingue della relazione di progetto sono: tedesco, inglese, francese, spagnolo, italiano, ceco, portoghese, polacco, slovacco, sloveno, ungherese, rumeno.

13.3 Set di dati meteo

Menu *Opzioni > Set di dati meteo*

Nella pagina *"Set di dati meteo"* viene impostata la località utilizzata per la creazione di un nuovo progetto.

13.4 Assistente per il dimensionamento

Menu *Opzioni > Assistente per il dimensionamento*

The screenshot shows a software window titled 'Voreinstellungen' (Pre-Settings) with a tabbed interface. The active tab is 'Auslegungsassistent' (Sizing Assistant). The window contains the following settings:

- Standard-Kollektor:** Standard-Flachkollektor
- Hersteller:** T*SOL Bibliothek
- Typ:** Standard-Flachkollektor
- Buttons:** 'Auswählen' (Select)
- Warmwasser-Soltemperatur:** 50 °C
- Verbrauch Liter pro Tag und Person:** 40 l
- Verlauf der Kaltwassertemperatur:**
 - Februar: 8 °C
 - August: 12 °C
- Deckung Warmwasser:** 50 %
- Gesamtdeckung:** 15 %
- Buttons at the bottom:** 'OK', 'Abbrechen' (Cancel)

Figura: finestra di dialogo *Opzioni > Assistente per il dimensionamento*

13.5 Unità di misura

Menu *Opzioni* > *Unità di misura*

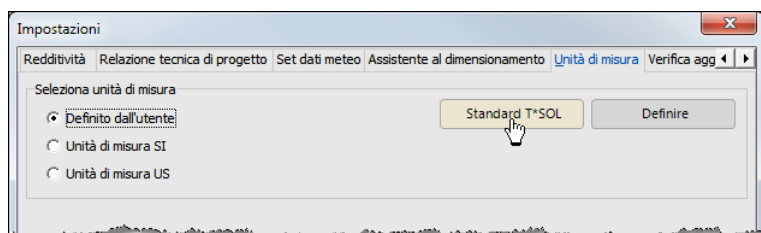


Figura:
Finestra di dialogo *Opzioni* > *Unità di misura*

Nella pagina *Unità* è possibile stabilire le unità fisiche per la visualizzazione con la selezione del sistema di unità e per le unità definite dall'utente.

-> **Procedere come segue:**

- Fare clic su *Standard T*SOL*, si ripristinano le unità preimpostate che, in linea di principio, garantiscono una buona rappresentazione.

O:

- Selezionare *Definire*. Grazie al pulsante *definire* è possibile impostare anche unità diverse per le singole grandezze.

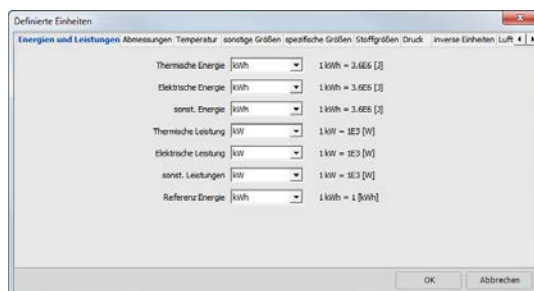


Figura: Finestra di dialogo *Opzioni* > *Unità* > *Definire*

- È possibile utilizzare in parte unità SI e in parte unità US.

O:

- Selezionare *Unità SI*:
Tutte le unità vengono rappresentate nel sistema SI legale. Le singole grandezze possono in conseguenza di questa impostazione presentare valori o estremamente grandi o estremamente piccoli.

O:

- Selezionare *Unità US*:
Tutte le unità vengono rappresentate con unità US. Tali unità fanno riferimento alle misure di lunghezza, alle temperature e all'energia.

T*SOL memorizza le unità selezionate per ogni utente nel file C:\<User>\<UserFiles>\Valentin EnergieSoftware\TSOL Pro 5.5\units\einheiten.txt. Nel caso questo file dovesse essere accidentalmente danneggiato caricare semplicemente di nuovo le unità originali alla voce di menu *Opzioni* > *Unità* > *Caricare impostazioni predefinite T*SOL*.

Le unità utilizzate sono suddivise nei seguenti gruppi:

Gruppo	Abbreviazione del campo di selezione	Selezione unità
Tempo	Tempo	s, min, h, d, a
Energie e potenze	Energia termica	J, kJ, MJ, Wh, kWh, MWh, Btu, kBtu, MBtu
	Energia elettrica	J, kJ, MJ, Wh, kWh, MWh, Btu, kBtu, MBtu
	Potenza termica	W, kW, MW, Btu/hr, kBtu/hr, MBtu/hr, GBtu/h
	Potenza elettrica	W, kW, MW, Btu/hr, kBtu/hr, MBtu/hr, GBtu/h
	Energia di riferimento	J, kWh, MWh, kBtu, MBtu
Dimensioni	Lunghezza	mm, m, km, inch, ft, yd
	Superficie	m ² , mm ² , km ² , in ² , sq.ft
	Volume	l, m ³ , cu.ft, gal
Temperatura	Temperatura	°C, °F
	Differenza di temperatura	K, deg .F
Altre grandezze	Flusso volumetrico	l/h, l/min, l/s, gpm
	Velocità	m/s, ft/s
	Peso	kg, lbs
Unità inverse	1/energia di rif.	kWh, kBtu
	1/superficie	m ² , sq.ft
	1/volume fluido	l, gal
	1/volume solido	kg, lbs

13.6 Aggiornamento via Internet

Menu *Opzioni > Verifica aggiornamenti*

Nella pagina *Verifica aggiornamenti* è possibile stabilire quando T*SOL debba verificare la disponibilità sul server di un aggiornamento.

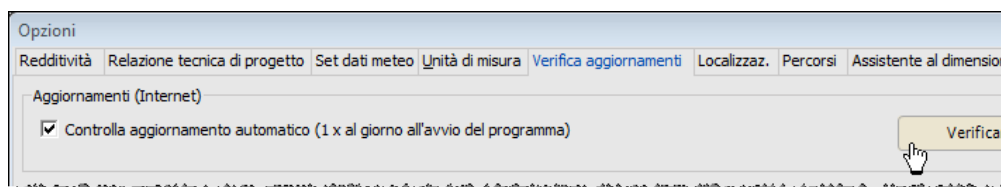


Figura:
Menu
*Servizio >
Verifica
aggiornamenti*

Requisiti:

1. Requisito formale: contratto di assistenza software
2. Requisito tecnico: collegamento Internet attivo

➔ Procedere come segue:

1. Nella finestra di dialogo *Servizio > Configurare aggiornamento* è possibile eseguire l'aggiornamento via internet anche manualmente utilizzando il pulsante *Verifica ora...* oppure modificare le impostazioni per la verifica automatica degli aggiornamenti o il proxy server utilizzato.
2. Laddove fosse disponibile una nuova versione del programma, T*SOL viene chiuso, il programma di installazione viene caricato sul „Desktop“ e da lì lanciato.

Impostazioni Proxy

T*SOL sta utilizzando le impostazioni proxy di sistema del computer per connettersi alla rete.

13.7 Localizzazione

Menu *Opzioni > Localizzazione*

Nella pagina "*Localizzazione*" è possibile stabilire le opzioni afferenti alla località:

- *Impostazioni regionali*: La selezione di "Nordamerica" fa in modo che siano a disposizione per la selezione soltanto i tipi di componenti in vendita in quell'area.
- *Mostra EnEV*: Il calcolo normativo conforme a EnEV risulta sensato soltanto nel caso in cui si desideri inoltrare i risultati dei calcoli come certificazione alla autorità tedesche.
- *Percentuale di energia risparmiata*
- *Mostra assistente*: L'assistente per il dimensionamento è uno strumento di ausilio per chi non è in possesso di sufficienti conoscenze per il dimensionamento degli impianti solari.

14 Lingue

Menu *Lingue*

Qui si definisce la lingua corrente. Vengono mostrate le lingue disponibili.

Facendo clic sulla riga si sceglie una lingua.

Successivamente è necessario  simulare nuovamente, affinché anche il file dei risultati di simulazioni venga tradotto.

T*SOL funziona in lingue: tedesco, inglese, francese, spagnolo e italiano.

Inoltre è possibile eseguendo *Opzioni › Preimpostazioni › Relazione di progetto › Lingua* impostare la lingua della relazione di progetto scegliendola tra le seguenti:.

- Polacco
- Portoghese
- Rumeno
- Slovacco
- Sloveno
- Ceco
- Ungherese

15 Menu Finestra

In questo menu è possibile stabilire se le varianti aperte e i grafici relativi all'attuale progetto debbano essere tutti *visibili* sullo schermo oppure *sovrapposti*.



Le finestre vengono mostrate affiancate



Le finestre vengono mostrate sovrapposte

La variante rispettivamente attiva è riconoscibile, come tipicamente accade in Windows, dalla colorazione intensa dell'intestazione della relativa finestra.

I pulsanti di tale intestazione hanno anch'esse il medesimo funzionamento tipico dell'ambiente Windows. È possibile passare da una variante all'altra facendo clic sul rispettivo nome nel menu *Finestra*.

16 Menu Aiuto

Menu *Aiuto*

- *Guida Breve*: questa è una versione sintetica del manuale (file .pdf).
 - *Aiuto T*SOL*: Guida con indice, contenuti, glossario e funzione di ricerca .
Premendo in qualunque momento il tasto F1 si accede al menu contestualizzato.
 - In *Manuale* si apre il manuale in formato .pdf.
-
- *Controlla aggiornamenti*: Ad ogni avvio del programma per un massimo di una volta al giorno viene verificata la disponibilità di una nuova versione del programma nel caso il vostro PC disponga di una connessione internet.
 - *Gamma prodotti solari termici*: Il nostro sito web <http://www.valentin.de/en/products/solar-thermal> viene aperto nel browser.
 - *Ulteriori servizi Internet*:
 - *Onlineshop*
 - *Modulo d'ordine*
 - Valentin Software
 - In *FAQ* si apre il sito internet di T*SOL nella sezione delle risposte alle domande frequentemente poste in relazione al programma.
 - *Supporto*
 - In *Tutorial* si apre il sito internet alla pagina in cui sono elencati i nostri tutorial, http://www.valentin.de/index_de_page=tutorials.
 - In *Aiuto > Info* potrete vedere:

<i>Informazioni generali</i>	<i>Informazioni dettagliate</i>	<i>Registrazione</i>
Nome del programma e numero di rilascio, dati di contatto di Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH	Numero della versione di tutti i file rilevanti per il programma, indicazioni generate automaticamente in relazione al sistema operativo e all'hardware specifici.	Numero di serie e codice di attivazione sono mostrati. Nel caso si possieda una connessione internet è possibile <i>modificare la registrazione</i> o prelevare un <i>modulo d'ordine</i> sul nostro sito web. -> vedi anche: Attivazione del software

17 Appendice

17.1 Bibliografia sul solare termico

Quaschnig, V.: Erneuerbare Energien und Klimaschutz – Hintergründe, Techniken, Anlagenplanung, Wirtschaftlichkeit

Duffie, J.A., Beckman, W.A.: Solar engineering of thermal processes. John Wiley & Sons New York 1991

Eicker, U.: Solare Technologien für Gebäude. B.G. Teubner Verlag 2001

Leitfaden Solarthermische Anlagen. Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie 2001

Remmers, K.-H.: Große Solaranlagen. Solarpraxis Berlin 2000

Müller, F.O.: Aktive thermische Solartechnik in mitteleuropäischen Breiten. Energie-Technik Müller Satteldorf 1993

Peuser, F.A., Remmers, K.-H., Schnauss, M.: Langzeiterfahrung Solarthermie. Solarpraxis Berlin 2001

So baue ich eine Solaranlage. Fa. Wagner & Co., Marburg / Cölbe 1996

DVGW Arbeitsblatt W551: Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen - Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. Bonn 1993

VDI 2067: Richtlinie Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen. VDI Verlag Düsseldorf

Schüle, R., Ufheil, M., Neumann, C.: Thermische Solaranlagen Marktübersicht Ökobuch Verlag Staufen b. Freiburg 1997

17.2 Glossario

Accumulo in temperatura,

L'accumulo di un sistema nel quale viene conservata esclusivamente acqua calda mantenuta alla temperatura desiderata (per es. sistema A2)

Accumulo solare,

L'accumulo solare è un serbatoio oppure una parte di serbatoio che viene caricato dal campo collettori.

Accumulo solare, Acc

Per coprire le fluttuazioni della radiazione solare legate alle intemperie e/o alla stagione si utilizzano serbatoi per la conservazione del calore. Il loro volume dipende dal fabbisogno termico e dal periodo da coprire.

Acqua calda, ACS

Con acqua calda si intende normalmente l'acqua calda sanitaria, che contrariamente all'acqua di riscaldamento o all'acqua di accumulo è potabile.

Altezza del sole, angolo, γ_s

Angolazione del sole rispetto all'orizzontale

Angolo di tilt, ($^\circ$)

(Inclinazione) corrisponde all'angolo tra l'orizzontale e il piano della superficie del collettore. Corrisponde a 0° quando i collettori sono montati paralleli al terreno e a 90° quando sono montati in verticale.

Angolazione, ($^\circ$)

(Inclinazione) corrisponde all'angolo tra l'orizzontale e la superficie del collettore. Corrisponde a 0° quando i collettori sono montati paralleli al terreno e a 90° quando sono montati in verticale.

Annualità, A

Una serie di pagamenti costanti caratterizzati da $\rightarrow$ durata e tasso di interesse volti a estinguere un debito. È il prodotto tra fattore di annuità e somma d'investimento.

Apporti gratuiti di calore, Q_s, Q_i

Sono costituiti essenzialmente da apporti solari (dipendenti dalla dimensione, dal tipo e dall'orientamento della finestra) e dagli apporti interni (per esempio generati da un apparecchio elettrico).

Azimut solare, angolo, α_s

Deviazione della posizione del sole dalla direzione sud, varia costantemente con il variare della posizione del sole, alle ore 12:00 corrisponde a CET 0° .

Bilancio, (B)

$\rightarrow$ Bilancio energetico

Bilancio energetico, e_p [-]

Confronto tra i flussi di energia in ingresso e in uscita da un impianto: la somma dell'energia introdotta, dell'energia dissipata e dell'energia accumulata dai componenti dell'impianto, grazie alla loro capacità termica, deve essere pari a zero. Il bilancio non viene eseguito forfettariamente sull'intero impianto, ma per ogni singolo componente.

$$e_p = Q_p / (Q_h + Q_{TW})$$

-> Definizione:

Il costo energetico del generatore indica la qualità energetica del generatore di calore alle condizioni marginali che si presentano nell'edificio.

Il costo energetico dell'impianto descrive la qualità energetica dell'intero impianto di riscaldamento.

Calcolo delle emissioni

Vengono calcolate le emissioni di CO₂ risparmiate dall'impianto solare.

Il calcolo si basa sui fattori di emissione dei vettori energetici fossili utilizzati per generare calore.

I fattori di emissione dipendono dal vettore energetico (risparmiato) utilizzato. (.....> Risparmio di combustibile)> Emissioni di CO₂

Caldaia, Cald

Serve a trasformare l'energia chimica in calore

Calore di processo, CP

È il calore necessario per i numerosi processi e applicazioni (asciugatura, cottura, fusione, saldatura etc.) nell'industria. Il calore di processo di norma viene generato da processi di combustione o corrente da elettrica, ma nel migliore dei casi si può trattare di recupero di calore da altri usi.

Campo di collettori, CC

Un campo collettori è costituito da collettori e tubi di collegamento.

Capacità termica specifica

Quantità di calore per m² di superficie di riferimento che il collettore, compreso il fluido termovettore, è in grado di immagazzinare se si aumenta la temperatura di 1 K

Capitale di terzi

È l'importo che si prende in prestito. È soggetto al pagamento di interessi e deve essere estinto.

Carico di base, [W, kW]

Carico minimo ovvero potenza minima che un sistema di approvvigionamento energetico deve mettere costantemente a disposizione durante un periodo d'uso

Carico termico, Φ_{HL} [W, kW]

.....> Carico termico standard

Carico termico standard, Φ_{HL} [W, kW]

La norma DIN EN 12831 (agosto 2003) descrive la procedura di calcolo per determinare le potenze del generatore di calore e delle superfici riscaldanti necessarie alle condizioni standard di progetto per raggiungere la temperatura interna standard nei vani utili dell'edificio.

Circuito a bassa temperatura

Circuito di riscaldamento con basse temperature di mandata e di ritorno, per esempio per il riscaldamento a pannelli radianti

Circuito ad alta temperatura

Circuito di riscaldamento con alte temperature di mandata e di ritorno, ad esempio per i radiatori

Circuito collettore, CircColl

Circuito al cui interno si trova il -> collettore o l'-> assorbitore e il cui compito è il trasporto del calore dai collettori all'accumulo o allo scambiatore di calore

Circuito di carico, CircCar

-----> Circuito di carico del serbatoio

Circuito di carico dell'accumulo

Circuito di pompaggio per il riempimento dell'accumulo-----> Sistema di carico dell'accumulo

Circuito di riscaldamento, CR

Sistema chiuso per la distribuzione di calore dalla fonte di calore al consumatore, le temperature di mandata e di ritorno dipendono anche dal sistema di emissione presente nei vani da riscaldare. In T*SOL è possibile definire due circuiti di riscaldamento con temperature di progetto diverse, un circuito ad alta temperatura per l'emissione di calore con radiatori e un circuito a bassa temperatura per l'emissione di calore con pannelli radianti.

Circuito primario

Circuito di riscaldamento con temperature più elevate per il trasferimento di calore con uno scambiatore di calore a un -----> circuito secondario

Circuito secondario

Utenza di calore

contiene il fluido da riscaldare, viene riscaldato dal -----> circuito primario

Coefficiente di dispersione termica del collettore, k_1 [W/(m²K)] k_2 [W/(m²K²)]

Indica quanto calore cede il collettore all'ambiente, per metro quadrato di superficie di riferimento e per differenza di temperatura in Kelvin, tra la temperatura media del collettore e l'ambiente. Viene scomposto in due formule, una lineare e una quadratica. La formula lineare (W/(m²/K)) viene moltiplicata per la differenza di temperatura semplice, quella quadratica (W/(m²/K²)) per il quadrato della differenza di temperatura. In questo modo si ottengono le parabole del rendimento, indicate normalmente nei protocolli di prova.

Collegamento circuito collettore

Collega il -----> campo di collettori con l'accumulo mediante le linee di mandata e di ritorno.

Collettore, Coll

Dispositivo che serve a trasformare l'energia radiante in energia termica. I collettori più diffusi sono quelli piani o quelli a tubi sottovuoto.

Conduttività termica, λ [W/(mK)]

La conduttività termica indica la quantità di calore nell'unità di tempo che passa attraverso un metro quadrato di uno strato di materiale spesso 1 m, con differenza di temperatura tra le due superfici pari a 1 Kelvin.

Criterio per la valutazione della qualità del materiale isolante

Consumo di acqua calda sanitaria, Cons - ACS**Consumo di calore, Cons. cal.****Consumo di combustibile**

Viene calcolato in base all'energia trasferita allo scambiatore di calore del riscaldamento ausiliario, utilizzando il Potere Calorifico Inferiore del vettore energetico utilizzato (gas

naturale, gasolio, pellet di legno, teleriscaldamento) e il rendimento del riscaldamento ausiliario .

Consumo giornaliero, [l]

Il consumo medio giornaliero di acqua calda sanitaria. Di norma corrisponde a 35 –45 l a persona al giorno a una temperatura dell'acqua di 50°C.

Copertura

-> Tasso di copertura

Costi

Consumo di beni economici per la creazione e la fornitura di prestazioni in natura e in servizi.

Costi di esercizio, [€/a]

Costi di gestione risultanti dal funzionamento dell'impianto, per esempio costi di manutenzione, costi dell'energia elettrica. Da $\rightarrow$ interessi del capitale, $\rightarrow$ tasso di inflazione e $\rightarrow$ durata si ricavano il $\rightarrow$ valore attualizzato e l' $\rightarrow$ annualità dei costi di esercizio.

Costo del calore

Si ottiene dal rapporto tra i costi di $\rightarrow$ investimento $\rightarrow$ esercizio e manutenzione e il calore generato (prendendo in considerazione la $\rightarrow$ durata e gli $\rightarrow$ interessi del capitale).

Costo energetico e_p

-> vedere Bilancio energetico dell'impianto

CPC, CPC

Compound Parabolic Concentrator, specchio a forma parabolica, geometricamente ottimizzata, impiegato nei collettori con tubi sottovuoto per ampliarne la superficie di apertura

Dati generali, Dati Ge

Dati meteo

I dati meteo forniti (per numerose località) contengono valori medi orari dell'irraggiamento globale, della temperatura esterna e della velocità del vento.

Diagramma di Sankey

Rappresentazione grafica dei flussi di energia o di risorse materiali mediante frecce, dove la larghezza della freccia è proporzionale alla dimensione del flusso

DIN V 18599

"Valutazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia utile, finale e primaria per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione meccanica, l'acqua calda sanitaria e l'illuminazione -"

Modello di calcolo per le verifiche secondo EnEV 2009 per edifici residenziali e non residenziali

Dispersioni di calore

Le dispersioni di calore in un collettore si verificano per conduzione, irraggiamento e convezione. Il rivestimento selettivo dell'assorbitore, un buon isolamento termico oppure il sottovuoto permettono di ridurre al minimo le dispersioni termiche.

Dispositivo anti-legionella, LEG

L'ente tedesco per l'approvvigionamento di gas e acqua (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs) prescrive che negli impianti con una capacità di accumulo di acqua potabile di

oltre 400 litri e tubazioni dell'acqua calda sanitaria di oltre 3 litri di portata, l'intero contenuto del serbatoio e delle tubazioni debba essere riscaldato una volta al giorno a 60°.

In un impianto con dispositivo anti-legionella il serbatoio dell'acqua calda viene caricato completamente a intervalli regolabili.

Dispositivo di stratificazione

Il dispositivo permette di garantire la stratificazione del calore all'interno del serbatoio. I più diffusi dispositivi di stratificazione sono per esempio camini a convezione o tubi con fori radiali

Disposizione

La disposizione del campo di collettori è determinata dall'..... inclinazione e dall'..... orientamento (azimut). In base all'inclinazione e all'orientamento il processore d'irraggiamento calcola l'irraggiamento sulla superficie inclinata per una determinata località.

DKE, DKE

Commissione elettrotecnica tedesca

In Germania è la commissione incaricata della definizione degli standard in materia di elettricità, elettronica e tecnologie informatiche

Durata

Periodo di tempo indicato dal costruttore per il quale l'impianto sarà presumibilmente funzionante.

Elemento riscaldante, elettrico, ER el

Riscaldamento ausiliario elettrico nell'accumulo

Emissioni di CO₂, [g, kg]

(L'Anidride Carbonica) è per quantità il principale gas a effetto serra rilasciato dalle attività umane (in particolare dalla combustione dei combustibili fossili). Calcolo delle emissioni

Energia, E (Joule)

L'energia è la capacità di compiere lavoro. Le forme di energia si distinguono in energia meccanica (cinetica e potenziale), termica, elettrica e chimica, energia radiante ed energia nucleare

Energia, ceduta da un impianto solare, Q_{out} [Wh, kWh]

È l'energia ceduta dal serbatoio solare al serbatoio in temperatura a seguito di un prelievo e di un eventuale ricircolo controllato nel serbatoio solare.

Energia, dissipata, Q_{out} [Wh, kWh]

Energia (calore) ceduta da un componente (circuiti collettore, accumulo, ecc.) a un altro componente o all'ambiente

Energia, introdotta, E, Q_{in} [Wh, kWh]

Energia introdotta in un componente, ad esempio irraggiamento, apporto di calore allo scambiatore di calore, trasporto di calore mediante flusso di massa a seguito di prelievo o di ricircolo.

Equivalente termico

Procedura di conversione che rende i vettori energetici confrontabili per il loro contenuto di calore (Potere calorifico inferiore)

Fabbisogno energetico annuo

-> Fabbisogno di energia finale

Fabbisogno di acqua calda

.....> Consumo giornaliero

Fabbisogno di acqua calda, specifico, q_T

Calore riferito alla superficie utile che deve essere fornito per riscaldare l'acqua sanitaria. La disposizione prevista dall'EnEV è di 12,50 kWh/m²a.

Fabbisogno di acqua fresca

Qui: l'acqua potabile condotta alla piscina per il rabbocco

Fabbisogno di calore annuo per il riscaldamento, Q_h [kWh/a]

Tutto il calore che deve essere fornito nell'arco di un anno per il mantenimento di una temperatura nominale nei vani di un edificio (energia utile).

Fabbisogno di calore annuale per il riscaldamento, specifico, q_h [kWh]

Tutto il calore riferito alla superficie utile che deve essere dissipato nell'arco di un anno per il mantenimento di una temperatura nominale in un edificio (energia utile).

Fabbisogno di calore per riscaldamento, Q_h [kWh]

Il calore che deve essere fornito per il mantenimento di una temperatura nominale nei vani di un edificio (energia utile).

Fabbisogno di energia finale, Q_E [kWh/m²a]

Quantità calcolata di energia messa a disposizione dell'impianto (impianto di riscaldamento, di condizionamento, dell'acqua calda sanitaria, di illuminazione) per raggiungere la temperatura interna stabilita, per garantire l'acqua calda e la qualità dell'illuminazione desiderata nel corso dell'intero anno.

Comprende anche l'energia ausiliaria necessaria per il funzionamento dell'impianto.

L'energia finale viene ceduta all' "interfaccia" dell'involucro dell'edificio e rappresenta quindi la quantità di energia che serve al consumatore per un utilizzo conforme alle condizioni ambientali standard. Pertanto il fabbisogno energetico viene calcolato a seconda del vettore energetico utilizzato.

Fabbisogno di energia utile, Q_b [kWh/a]

Termine che comprende il fabbisogno di calore utile, di raffrescamento utile, di energia utile per l'acqua calda sanitaria, l'illuminazione, la regolazione dell'umidità

Fabbisogno energetico primario, Q_p [kWh/a] [kWh/(m²a)]

Quantità calcolata di energia per riscaldamento e per l'acqua calda sanitaria, che comprende oltre al contenuto di energia del combustibile impiegato e dell'energia ausiliaria dell'impianto anche la quantità di energia cumulata, utilizzata a monte dell'uso nell'edificio per l'estrazione, la trasformazione e la distribuzione del combustibile.

- disponibile in forma tabellare

Fabbisogno termico, Fabb. term.

.....> Fabbisogno termico standard di un edificio

Fabbisogno termico dell'acqua della piscina

È la somma delle energie cedute dall'impianto solare e dal riscaldamento ausiliario all'acqua della piscina

Fabbisogno termico standard , $Q_{N,Ed}$ [W; kW]

Termine desueto per indicare il carico termico

Il carico termico di un edificio è il riferimento per il dimensionamento del generatore di calore (caldaia, impianto solare...). Indica la potenza termica necessaria per raggiungere la temperatura interna desiderata (tipicamente 20°C) in tutti i locali quando fuori si è alla temperatura esterna di progetto.

Fattore di conversione, η

Indica la quantità di energia assorbita quando l'irraggiamento è perpendicolare alla superficie del collettore e la temperatura media del vettore energetico all'interno del collettore è uguale alla temperatura ambiente

Fattori di correzione dell'angolo, θ_K

Descrivono le dispersioni per riflessione quando la superficie del collettore non è perpendicolare rispetto al sole

Finanziamento di terzi

Una parte del capitale d'investimento non viene coperto da risorse proprie, bensì grazie all'accesso a mutui o crediti. Se l'interesse sul credito è superiore all'interesse di capitale, l'accensione del mutuo comporta costi aggiuntivi.

Flusso di calore, Q puntato Φ_{th} [W]

Rappresenta la descrizione quantitativa dei processi di trasmissione del calore. Il flusso di calore è la quantità di calore trasmessa in un determinato periodo di tempo (potenza termica); la direzione del flusso è sempre dall'ambiente a temperatura più alta all'ambiente a temperatura più bassa

Fornitura di energia

→ Energia, introdotta

Impianto a circolazione naturale

Funziona a circuito chiuso in base al principio della forza di gravità senza impiego di pompe e regolazione

In/Out come bilancio, (In/Out)

Indice di densità energetica, e_P [-]

L'indice di densità energetica dell'impianto descrive il rapporto tra l'energia primaria assorbita dall'impianto e il calore utile ceduto da quest'ultimo. Minore è la densità energetica, più efficiente è l'impianto.

Negli edifici a uso abitativo l'indice di densità energetica dell'impianto considera anche la produzione di una quantità standard di acqua calda.

Interesse creditizio

Il tasso di interesse che occorre pagare per l'accensione di un mutuo. Se il tasso di interesse creditizio è inferiore al tasso d'interesse sul capitale, l'accensione di un mutuo comporta un provento da interessi.

Intervallo di simulazione

Distanza temporale tra due fasi di calcolo che si susseguono. A seconda del sistema varia da 1 a 6 minuti e viene impostata automaticamente

Intervallo temporale di simulazione

Intervallo temporale complessivo della simulazione. Sono possibili valori compresi tra un giorno e un anno

Investimenti

Impegno di capitale prevalentemente a lungo termine per il conseguimento di utili futuri. I costi di investimento corrispondono in questo caso ai costi dell'impianto, meno eventuali finanziamenti.

Larghezza nominale, [-] [mm]

Indica il diametro di un tubo. Per calcolare le larghezze nominali dei tubi di un circuito collettore si utilizzano le larghezze nominali dei tubi della norma DIN. Il valore è modificabile. La definizione DN (diametro nominale) indica il diametro interno. Per i tubi di rame vengono indicati il diametro esterno e lo spessore del materiale.

Mandata, Mand.

In generale la mandata è la linea più calda in un circuito di riscaldamento. Nel circuito solare corrisponde al tubo dal collettore all'accumulo.

Meteo, Tempo meteor.

Le condizioni meteorologiche indicano un evento atmosferico temporaneo oppure una successione di eventi atmosferici che si verificano in una determinata località e per un determinato periodo di tempo

MeteoSyn

Programma che genera set di dati meteorologici

Modello di accumulo

Rappresentazione dei processi di carico e scarico del calore nel serbatoio

Il modello di accumulo stratificato funziona con stratificazioni a spessore variabile. Il numero degli strati non è costante, ma viene adattato alla situazione determinata dalla simulazione.

Modello di irraggiamento

I valori contenuti nei $\rightarrow$ dati meteo relativi alla radiazione globale vengono suddivisi in base al modello di Reindl in radiazione diffusa e radiazione diretta.

off, off

Pulsante nella finestra di dialogo del programma

on, on

Pulsante nella finestra di dialogo del programma

Orientamento, ($^{\circ}$) α

(Angolo di azimut) corrisponde allo scostamento della normale alla superficie del collettore rispetto alla direzione sud. È pari a 0° quando la superficie è orientata esattamente a sud. L'angolo di azimut è positivo in caso di orientamento in direzione ovest e negativo in caso di orientamento in direzione est. Un orientamento esatto verso ovest corrisponde quindi a $+90^{\circ}$, un orientamento esatto verso est a -90° .

Periodo di ammortamento

Tempo necessario affinché la somma dei flussi di cassa di un investimento (calcolo statico dell'ammortamento) ovvero il loro $\rightarrow$ valore attuale netto (calcolo dinamico dell'ammortamento) sia pari a quello dell'investimento. Qui: tempo di funzionamento dell'impianto necessario affinché il valore attuale netto dell'investimento sia pari a zero. Il programma non prende in considerazione periodi di ammortamento superiori a 30 anni.

Piscina, Pisc**Portata, VFlusso [l/h] [l/m²h]**

Passaggio di un volume di fluido nell'unità temporale attraverso la sezione di un tubo

La portata di un campo collettori viene indicato in l/h e può essere un valore assoluto o riferito alla superficie del collettore.

Post-riscaldamento, PostRisc

→ Riscaldamento ausiliario

Potenza, elettrica, Pel [W, kW]

La potenza elettrica indica quanto lavoro elettrico viene svolto in una determinata unità di tempo.

Prezzo del combustibile, [€/kWh]

Prezzo valido al momento del calcolo dell'energia finale. La valuta utilizzata è la stessa impostata nelle opzioni internazionali di sistema di Windows.

Primario, Pr**Processore di irraggiamento**

In base alla → disposizione e all' → orientamento del campo collettori calcola l'irraggiamento su una superficie inclinata tenendo conto della radiazione sia diretta che diffusa

Profilo di carico, [W, kW] [%]

Distribuzione del consumo di acqua calda sanitaria nel tempo. Il calcolo avviene mediante la definizione di profili diversi per giorno, per settimana o per anno

Quota di radiazione diffusa, Gdiff [W/m²]

Quota della radiazione solare che incide su una superficie, orizzontale o inclinata, non direttamente ma per dispersione delle molecole di aria e delle particelle di polvere o dal riflesso sulle nuvole

Quota di radiazione diretta, Gdir [W/m²]

Quota della radiazione solare che incide su una superficie orizzontale o inclinata senza cambiamento di direzione.

Radiazione globale, G (W/m²)

Radiazione solare emisferica calcolata sull'orizzontale

raffreddata, raffreddata**Raffrescamento solare - Solar Cooling, RS**

Nei sistemi di raffrescamento solare il freddo viene generato con il calore solare in un processo chiuso di assorbimento o di adsorbimento oppure la climatizzazione avviene in un sistema aperto ad adsorbimento.

Regolazione

La regolazione ha il compito di assicurare il funzionamento ottimale dell'impianto. Per i vari componenti è possibile stabilire diversi parametri di regolazione. Per serbatoi, per esempio, le temperature nominali e le temperature di intervento.

Rendimento, Rend.

Vengono calcolati il → rendimento del circuito collettore e il → rendimento dell'impianto

Rendimento del circuito collettore

Rapporto tra l'energia fornita dal circuito collettore e l'energia radiante incidente sulla superficie del collettore (superficie di riferimento)

Rendimento della caldaia, η [-]

Il rendimento della caldaia è il rapporto tra l'energia fornita dalla caldaia e l'energia in essa inserita in un determinato intervallo di tempo.

Rendimento dell'impianto

Rapporto tra il calore utile ceduto dall'impianto solare e l'energia irradiata sulla superficie del collettore (superficie di riferimento). È un indicatore dell'efficienza dell'impianto.

Resa, solare, [kWh/m²]

Energia ceduta dal circuito solare in un determinato intervallo temporale

Rete termica, Rete term.

Raccolta del fabbisogno termico in unità di potenza termica più o meno grandi sotto forma di reti di teleriscaldamento o di teleriscaldamento di quartiere

Ricircolo, Circ

La produzione di acqua calda può funzionare tramite ricircolo. Il ricircolo aumenta il comfort (l'acqua calda è subito disponibile anche se le tubazioni sono lunghe), ma è soggetta a forti dispersioni.

Ridistribuzione dell'accumulo

Trasporto dal serbatoio solare al serbatoio in temperatura. La ridistribuzione dell'accumulo, se attivata, fa sì che nel caso in cui la temperatura nel serbatoio solare (in alto) sia più alta che nella parte alta del serbatoio in temperatura, inizi un processo di trasporto di calore dall'uno all'altro.

Riscaldamento, Risc

Tutti gli impianti e gli elementi tecnici che servono alla produzione, allo stoccaggio, alla distribuzione e alla cessione di calore

Riscaldamento ausiliario

In caso di irraggiamento solare insufficiente consente di raggiungere la temperatura nominale. Eventualmente alimenta anche i circuiti di riscaldamento. Di norma è una caldaia.

Risparmi

I risultati della simulazione comprendono i risparmi di combustibile conseguiti nel periodo della simulazione grazie all'uso dell'impianto solare.

Risparmi energetici proporzionali

calcolo effettuato secondo DIN EN 12976

Risparmio di combustibile, [€/a]

I combustibili vengono impiegati principalmente per scopi termici. Il risparmio di combustibile si ottiene, oltre che con la riduzione delle dispersioni di calore, anche utilizzando l'energia solare termica. Il programma è in grado di convertire in qualsiasi momento il calore solare disponibile in risparmio di combustibile, tenendo conto del rendimento del riscaldamento ausiliario e utilizzando il valore termico del vettore energetico.

Ritorno, Rit

In generale il ritorno è la linea più fredda in un circuito di riscaldamento. In un circuito solare il ritorno è la linea dall'accumulo al collettore.

Satellite ACS istantanea

Dispositivo ad alta igienicità per la produzione di acqua calda mediante uno scambiatore termico a piastre in funzionamento istantaneo; dispositivo compatto con scambiatore termico, pompa, regolatore,

Scadenza

Periodo di tempo stabilito per il rimborso di un credito.

Scambiatore di calore, Scamb.

Gli scambiatori di calore vengono utilizzati per trasferire il calore tra diversi termovettori. Si distingue tra scambiatori di calore interni ed esterni

Schema bilancio energetico

→ Diagramma di Sankey

Serbatoio di accumulo, SerbAcc

Serbatoio pieno di acqua calda, in genere di acciaio. Il prelievo del calore avviene internamente mediante una serpentina oppure esternamente al serbatoio mediante uno scambiatore di calore esterno.

Serbatoio tampone per riscaldamento

Contiene acqua non potabile per lo stoccaggio del calore

Simulazione

Analisi dell'impatto delle condizioni ambientali, del comportamento del consumatore e dei diversi componenti sulle condizioni di esercizio dell'impianto solare mediante calcoli computerizzati.

Sistema a iniezione

Particolare tipologia di un circuito di regolazione. Utilizzato in particolare quando l'utenza si trova lontano dal punto di erogazione, ma ha necessità di ricevere subito l'acqua calda (spesso negli impianti di condizionamento).

Sistema di carico dell'accumulo

Riscaldamento dell'accumulo mediante una pompa di carico che riscalda dall'alto verso il basso (circuito di carico), la superficie di scambio può trovarsi all'interno o all'esterno dell'accumulo.

Solare termico

Con la definizione di solare termico si intende la trasformazione di energia solare in calore disponibile.

SRCC

Solar Rating and Certification Corporation - USA

Superficie di apertura, Aa [m²]

Proiezione della superficie massima attraverso cui la radiazione non concentrata entra nel collettore. Nei collettori piani è la superficie captante attraverso cui la radiazione penetra nel collettore (superficie di ingresso luce). Nei collettori a tubi la superficie di apertura è il prodotto tra lunghezza e larghezza della striscia di assorbitore per il numero di tubi. Se i tubi sottovuoto sono dotati di un riflettore (→ CPC), la superficie di apertura corrisponde al prodotto tra la lunghezza e la larghezza della superficie specchiante

Superficie di riferimento, A_r [m²]

Di solito le caratteristiche specifiche di un collettore non sono riferite alla superficie lorda, bensì alla superficie di riferimento, che si desume dai protocolli di test degli istituti di prova. Nei collettori piani la superficie di riferimento corrisponde, a seconda dell'istituto di prova, alla superficie di assorbimento o alla superficie di apertura. Nei collettori a tubi (per esempio con strutture a specchio con assorbitore in posizione verticale) la superficie di riferimento spesso non ha un vero riferimento, ma corrisponde a una grandezza puramente teorica.

Superficie lorda, A_G [m²]

Superficie del collettore senza dispositivi per il fissaggio e raccordi dei tubi. In genere è larghezza per lunghezza.

Si calcola in base alle dimensioni esterne del collettore; le caratteristiche specifiche del collettore non si riferiscono di norma alla superficie lorda, bensì alla superficie di riferimento.

Superficie utile A_u

Dimensione di riferimento per la prova secondo EnEV, ricavata dal volume lordo dell'edificio. Tutti i valori riferiti alla superficie sono riferiti a A_u . La superficie dell'abitazione è generalmente inferiore alla superficie utile.

Tasso di copertura, solare, f [anche nota come: Fattore solare]

Esprime il rapporto tra l'energia condotta all'accumulatore di riserva dall'impianto solare e la somma dell'energia condotta all'accumulatore di riserva (impianto solare e riscaldamento ausiliario)

Tasso di inflazione, [%]

Il prezzo dei vettori energetici non rinnovabili aumenta costantemente a causa della domanda crescente e della diminuzione delle riserve. Per il calcolo del valore attuale netto degli investimenti svolge un ruolo fondamentale l'andamento dei costi di esercizio e del prezzo di acquisto dell'energia.

Teleriscaldamento, TLR

Fornitura di calore per il riscaldamento degli edifici e la produzione di l'acqua calda sanitaria. Per il teleriscaldamento si può utilizzare anche il calore disperso dalla generazione di corrente (in un sistema cogenerativo). Il trasporto del calore avviene prevalentemente attraverso tubature posate in terra.

Teleriscaldamento di quartiere, RL

Il teleriscaldamento di quartiere è la distribuzione di calore per riscaldamento a un gruppo di edifici. Rispetto al teleriscaldamento la distanza coperta è molto più circoscritta.

Temperatura, T [°C]

La temperatura è una proprietà del materiale e segnala la capacità di un corpo di cedere energia interna sotto forma di calore.

Temperatura esterna standard, θ_{e} [°C]

Temperatura dell'aria esterna utilizzata per il calcolo della dispersione termica standard

Rappresenta la media più bassa su due giorni della temperatura dell'aria che viene raggiunta o al di sotto della quale si scende 10 volte in 20 anni.

Temperatura limite di riscaldamento , T_{Hout}

Temperatura esterna al di sotto o al di sopra della quale il riscaldamento entra in funzione o smette di funzionare. La temperatura limite di riscaldamento dipende dal livello di isolamento termico dell'edificio.

Temperatura massima di esercizio, $^{\circ}\text{C}$

Temperatura determinata in base alla zona climatica di riferimento secondo DIN EN 12831 allegato 1 tabella 1a.

La temperatura di esercizio è la temperatura massima (necessaria) dell'acqua di riscaldamento, sufficiente alle più rigide temperature invernali per rifornire l'edificio della quantità di calore necessario attraverso l'impianto di riscaldamento

Temperatura nominale

Temperatura minima dell'acqua potabile. Se lo strato più alto del serbatoio non raggiunge la temperatura nominale, entra in azione il $\rightarrow$ riscaldamento ausiliario

Tempo di carico, [h]

Corrisponde all'intervallo di tempo necessario per caricare completamente l'accumulo (fornitura di energia).

Tempo di esercizio, [h]

Durante il tempo di esercizio il componente in questione è attivo. Nel momento in cui intervalli temporali specifici (ore, giorni o mesi) sono disattivati, il componente non è attivo.

Termotecnica

La termotecnica descrive tutti gli aspetti della trasformazione, dell'accumulo e del trasporto di energia nelle macchine e negli impianti ad eccezione dell'energia elettrica

Tracciatore della traiettoria solare

Strumento che determina la posizione ottimale dell'impianto solare grazie a un lucido su cui sono tracciate le curve di irraggiamento annuo e le ore del giorno più soleggiate

Trasmittanza, U [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]

Il valore U di un materiale descrive il flusso di calore (dispersione) alla differenza di temperatura di 1 Kelvin per metro quadrato del materiale stesso. Si tratta di una caratteristica degli elementi esterni dell'involucro fondamentale per determinarne il livello di isolamento termico. Più basso è il valore U , migliore è l'isolamento termico.

Trasporto di calore

$\rightarrow$ Scambiatore di calore

Valore attuale, [€]

I pagamenti futuri attualizzati al momento dell'inizio del periodo di riferimento. Il programma considera i valori attuali come positivi se sono registrati come entrate e negativi quando rappresentano dei costi. Nel calcolo rientrano gli investimenti, i finanziamenti i risparmi e i costi di esercizio. $\rightarrow$ Valore attuale netto

Valore attuale netto, K_0

Somma di tutti i $\rightarrow$ valori attuali di investimenti, finanziamenti risparmi, costi di esercizio e costi del credito (ognuno con segno positivo o negativo). Viene calcolato il tasso di interesse al quale il capitale per l'investimento è stato preso in prestito dalla banca, ovvero gli interessi che devono essere versati sul capitale impiegato.

Valore di calcolo della conduttività termica, λ [W/(mK)]

Valore della $\rightarrow$ conduttività termica di un materiale o di un prodotto a determinate condizioni interne ed esterne che vengono considerate tipiche per il comportamento di questo prodotto al momento del suo utilizzo come materiale da costruzione.

Valore kS, [W/K]

È il prodotto del coefficiente di trasmissione del calore per la superficie dello scambiatore. Il valore è pari al quoziente della potenza trasmessa e della differenza media logaritmica della temperatura nello scambiatore di calore

Valore nominale per la regolazione, Nominale

Valvola deviatrice, Valv. dev.

$\rightarrow$ Valvola a tre vie

VDE

Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

17.3 Risparmio energetico proporzionale

Nei tipi di impianto destinati alla fornitura di acqua calda potabile con o senza integrazione al riscaldamento viene riportato, nella relazione di progetto, il risparmio energetico proporzionale a norma DIN CEN/TS 12977-2.

$$\text{Risparmio energetico proporzionale} = (Q_{\text{conv}} - Q_{\text{aus}}) / Q_{\text{conv}}$$

Q_{conv} è il consumo di energia di un impianto di confronto convenzionale. (definizione nella norma: "Fabbisogno energetico lordo dell'impianto di riferimento")

Q_{aus} è il consumo di energia convenzionale dell'impianto solare oggetto della simulazione, ovvero l'energia fornita dal riscaldamento ausiliario al sistema. Nella norma è riportato:

" Q_{aus} è il fabbisogno di energia ausiliaria lordo dell'impianto di riscaldamento solare necessario per coprire il fabbisogno di riscaldamento." In tale contesto viene utilizzato il medesimo rendimento della caldaia relativo all'impianto convenzionale.

Nella determinazione di Q_{conv} vengono tenute in considerazione le perdite di circolazione. Tenendo in considerazione la circolazione nella simulazione (*Parametri > Consumo di acqua calda > Circolazione presente*) il valore di Q_{aus} aumenta in quanto il riscaldamento ausiliario fornisce un quantitativo maggiore di energia al sistema rispetto a quanta ne fornirebbe in assenza di circolazione.

Il risparmio energetico proporzionale è uguale a 1 o 100% quando il fabbisogno di energia ausiliaria Q_{aus} è uguale a 0. Ciò significherebbe che tutta l'energia è fornita dall'impianto solare e che il riscaldamento ausiliario non viene mai attivato.

Il risparmio energetico proporzionale assume valore negativo allorché il fabbisogno di energia ausiliaria Q_{aus} risulta essere maggiore di Q_{conv} .

Pertanto, vale quanto segue:

$$Q_{\text{conv}} = \eta_{\text{conv}} * Q_{\text{conv.net}}$$

$$\eta_{\text{conv}} = \text{rendimento dell'impianto di confronto}$$

$$Q_{\text{conv.net}} = \text{fabbisogno energetico netto in [Wh]}$$

$$Q_{\text{conv.net}} = Q_{\text{risc}} + Q_{\text{AC}} + Q_{\text{serb.conv}}$$

$$Q_{\text{risc}} = \text{fabbisogno energetico per il riscaldamento}$$

$$Q_{\text{AC}} = \text{fabbisogno energetico per l'acqua calda}$$

$$Q_{\text{serb.conv}} = \text{fabbisogno energetico per il serbatoio} = 0,16 * V_{\text{volume del serbatoio}} * \Delta T * \text{ore di funzionamento}$$

La differenza di temperatura ΔT viene ricavata dalla differenza della temperatura del serbatoio e la temperatura ambiente del serbatoio. Di norma questo valore è pari a 30 K.

17.4 Schema Impianti ITW

17.4.1 Schema Impianto ITW - Broetje

Fabbricante: Broetje GmbH

Rapporto di prova: 04STO98 und 03CTRo8

Questo impianto solare con serbatoio combinato per preparazione di acqua calda e integrazione del riscaldamento è contrassegnato come schema impianto ITW. Ciò significa che questo serbatoio combinato e, se presente, il relativo dispositivo di regolazione, sono stati esaminati e verificati presso l'Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW).

Nel modello di calcolo di T*SOL i parametri dell'impianto sono stati adattati tramite identificazione dei parametri in modo che i risultati della simulazione coincidano con le misurazioni.

I parametri adattati in questo impianto sono pertanto fissi e non si possono modificare. In questo sistema ciò riguarda l'intero serbatoio, i parametri di regolazione del campo collettori e la regolazione della potenza della pompa del circuito dei collettori.

Mediante la verifica presso ITW e la successiva convalida della simulazione, questo impianto riceve lo stato di "Sistema aziendale verificato".

17.4.2 Schema Impianto ITW - Buderus

Fabbricante: BBT Thermotechnik (Buderus)

Rapporto di prova: 04STO96 und 04CTR15

Questo impianto solare con serbatoio combinato per preparazione di acqua calda e integrazione del riscaldamento è contrassegnato come schema impianto ITW. Ciò significa che questo serbatoio combinato e, se presente, il relativo dispositivo di regolazione, sono stati esaminati e verificati presso l'Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW).

Nel modello di calcolo di T*SOL i parametri dell'impianto sono stati adattati tramite identificazione dei parametri in modo che i risultati della simulazione coincidano con le misurazioni.

I parametri adattati in questo impianto sono pertanto fissi e non si possono modificare. In questo sistema ciò riguarda l'intero serbatoio, i parametri di regolazione del campo collettori e la regolazione della potenza della pompa del circuito dei collettori.

Mediante la verifica presso ITW e la successiva convalida della simulazione, questo impianto riceve lo stato di "Sistema aziendale verificato".

17.4.3 Schema Impianto ITW - Feuron

Fabbricante: Feuron GmbH

Rapporto di prova: 03STO94

Questo impianto solare con serbatoio combinato per preparazione di acqua calda e integrazione del riscaldamento è contrassegnato come schema impianto ITW. Ciò significa che questo serbatoio combinato e, se presente, il relativo dispositivo di regolazione, sono stati esaminati e verificati presso l'Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW).

Nel modello di calcolo di T*SOL i parametri dell'impianto sono stati adattati tramite identificazione dei parametri in modo che i risultati della simulazione coincidano con le misurazioni.

I parametri adattati in questo impianto sono pertanto fissi e non si possono modificare. In questo sistema ciò riguarda l'intero serbatoio, i parametri di regolazione del campo collettori e la regolazione della potenza della pompa del circuito dei collettori.

Mediante la verifica presso ITW e la successiva convalida della simulazione, questo impianto riceve lo stato di "Sistema aziendale verificato".

17.4.4 Schema Impianto ITW - Ratiotherm

Fabbricante: Ratiotherm GmbH

Rapporto di prova: 03STO91

Questo impianto solare con serbatoio combinato per preparazione di acqua calda e integrazione del riscaldamento è contrassegnato come schema impianto ITW. Ciò significa che questo serbatoio combinato e, se presente, il relativo dispositivo di regolazione, sono stati esaminati e verificati presso l'Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW).

Nel modello di calcolo di T*SOL i parametri dell'impianto sono stati adattati tramite identificazione dei parametri in modo che i risultati della simulazione coincidano con le misurazioni.

I parametri adattati in questo impianto sono pertanto fissi e non si possono modificare. In questo sistema ciò riguarda l'intero serbatoio, i parametri di regolazione del campo collettori e la regolazione della potenza della pompa del circuito dei collettori.

Mediante la verifica presso ITW e la successiva convalida della simulazione, questo impianto riceve lo stato di "Sistema aziendale verificato".

17.4.5 Schema Impianto ITW - Teufel und Schwarz

Fabbricante: Teufel und Schwarz GmbH

Rapporto di prova: 02ST083, 02CTR07 und 03CTR09

Questo impianto solare con serbatoio combinato per preparazione di acqua calda e integrazione del riscaldamento è contrassegnato come schema impianto ITW. Ciò significa che questo serbatoio combinato e, se presente, il relativo dispositivo di regolazione, sono stati esaminati e verificati presso l'Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW).

Nel modello di calcolo di T*SOL i parametri dell'impianto sono stati adattati tramite identificazione dei parametri in modo che i risultati della simulazione coincidano con le misurazioni.

I parametri adattati in questo impianto sono pertanto fissi e non si possono modificare. In questo sistema ciò riguarda l'intero serbatoio, i parametri di regolazione del campo collettori e la regolazione della potenza della pompa del circuito dei collettori.

Mediante la verifica presso ITW e la successiva convalida della simulazione, questo impianto riceve lo stato di "Sistema aziendale verificato".

17.4.6 Schema Impianto ITW - Wagner

Fabbricante: Wagner Co GmbH

Rapporto di prova: 03 ST088 und 03CTR11

Questo impianto solare con serbatoio combinato per preparazione di acqua calda e integrazione del riscaldamento è contrassegnato come schema impianto ITW. Ciò significa che questo serbatoio combinato e, se presente, il relativo dispositivo di regolazione, sono stati esaminati e verificati presso l'Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW).

Nel modello di calcolo di T*SOL i parametri dell'impianto sono stati adattati tramite identificazione dei parametri in modo che i risultati della simulazione coincidano con le misurazioni.

I parametri adattati in questo impianto sono pertanto fissi e non si possono modificare. In questo sistema ciò riguarda l'intero serbatoio, i parametri di regolazione del campo collettori e la regolazione della potenza della pompa del circuito dei collettori.

Mediante la verifica presso ITW e la successiva convalida della simulazione, questo impianto riceve lo stato di "Sistema aziendale verificato".

17.4.7 Schema Impianto ITW - Weishaupt

Fabbricante: Max Weishaupt GmbH - Max Weishaupt Str. 14 88475 Schwendi

Rapporto di prova: 04STO97 vom 30.1.2004

Questo impianto solare con serbatoio combinato per preparazione di acqua calda e integrazione del riscaldamento è contrassegnato come schema impianto ITW. Ciò significa che questo serbatoio combinato e, se presente, il relativo dispositivo di regolazione, sono stati esaminati e verificati presso l'Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW).

Nel modello di calcolo di T*SOL i parametri dell'impianto sono stati adattati tramite identificazione dei parametri in modo che i risultati della simulazione coincidano con le misurazioni.

I parametri adattati in questo impianto sono pertanto fissi e non si possono modificare. In questo sistema ciò riguarda l'intero serbatoio, i parametri di regolazione del campo collettori e la regolazione della potenza della pompa del circuito dei collettori.

Mediante la verifica presso ITW e la successiva convalida della simulazione, questo impianto riceve lo stato di "Sistema aziendale verificato".

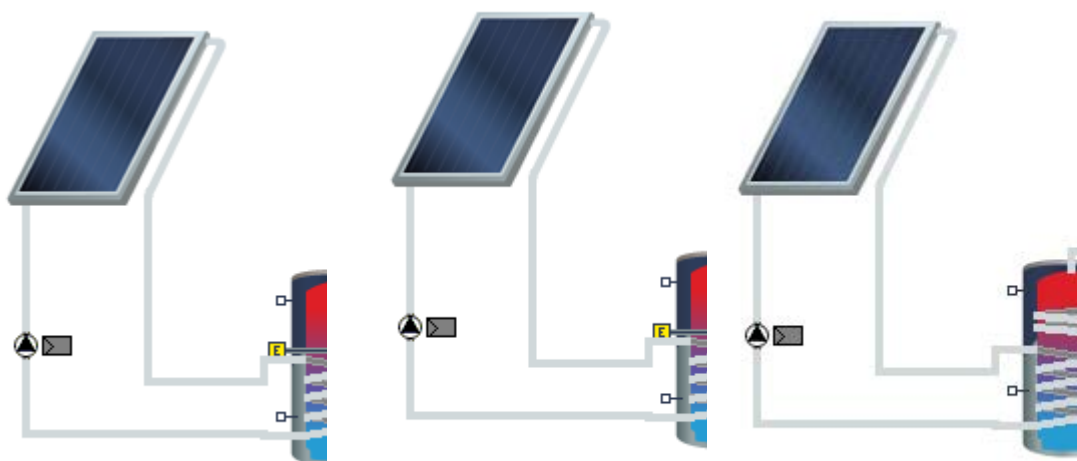
17.5 Impianti Azienda

17.5.1 Saunier Duval Impianti

Gli schemi impiantistici seguenti sono offerti in esclusiva dalla ditta Saunier Duval.

Si tratta di un sistema Drain back: il circuito collettore viene svuotato a scopo di protezione dal surriscaldamento in caso di interruzione dell'esercizio.

Maggiori informazioni sono disponibili al sito <http://www.saunierduval.com/>.



Saunier HelioSet 1.1, A1.0

Saunier HelioSet 1.2, A1.2

Saunier HelioSet 1.3 A1

17.5.2 Solahart Impianti

Gli schemi impiantistici seguenti sono offerti in esclusiva dalla ditta Solahart. Si tratta di impianti a termosifone con scaldacqua istantaneo opzionale collegato. Maggiori informazioni sono disponibili al sito www.solahart.com.



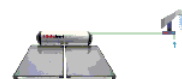
Solahart 151Kf



Solahart 181Kf



Solahart 302Kf-sa



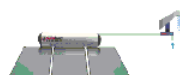
Solahart 222Kf-sa



Solahart 302Kf



Solahart 222Kf



Solahart 303Kf-sa



Solahart 303Kf



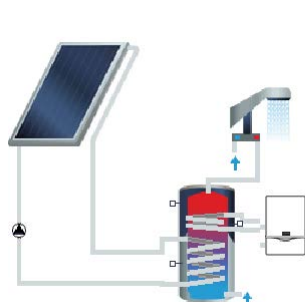
Solahart 151Kf-sa



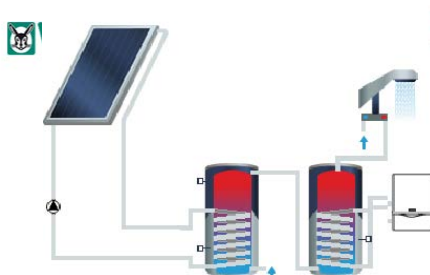
Solahart 181Kf-sa

17.5.3 Vaillant, allStor & auroStep Impianti

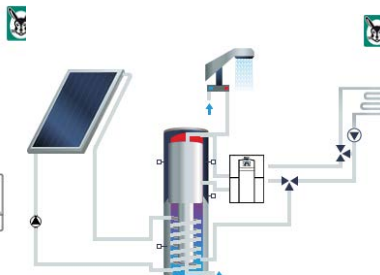
Gli schemi impiantistici seguenti sono offerti in esclusiva dalla ditta Vaillant Solartechnik. In questo modo è possibile caricare in modo mirato i collettori e i serbatoi della ditta Vaillant. Maggiori informazioni sono disponibili al sito <http://www.vaillant.de/Produkte/Solartechnik>



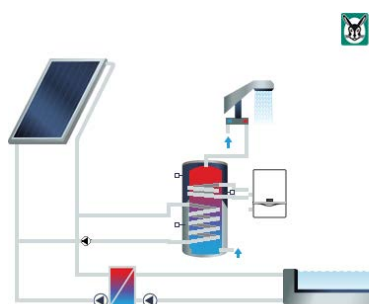
Vaillant A1



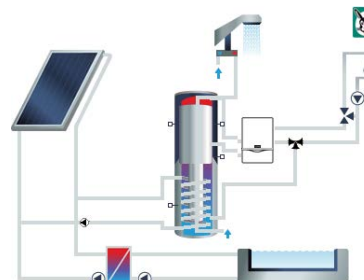
Vaillant A2



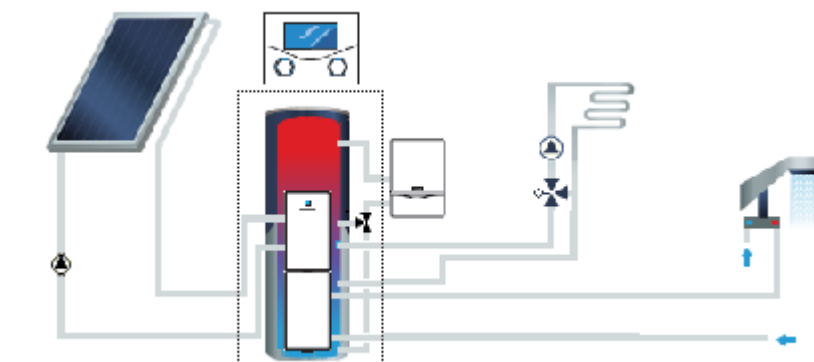
Vaillant A5.2



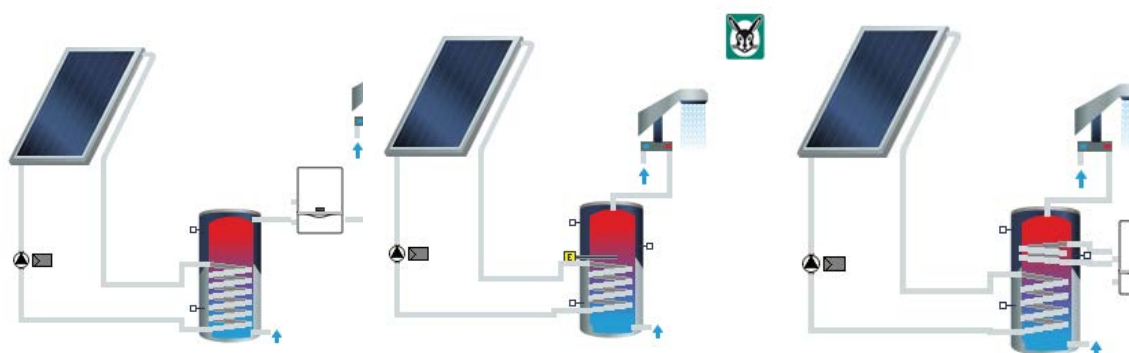
Vaillant B1



Vaillant B5.2



Allstor



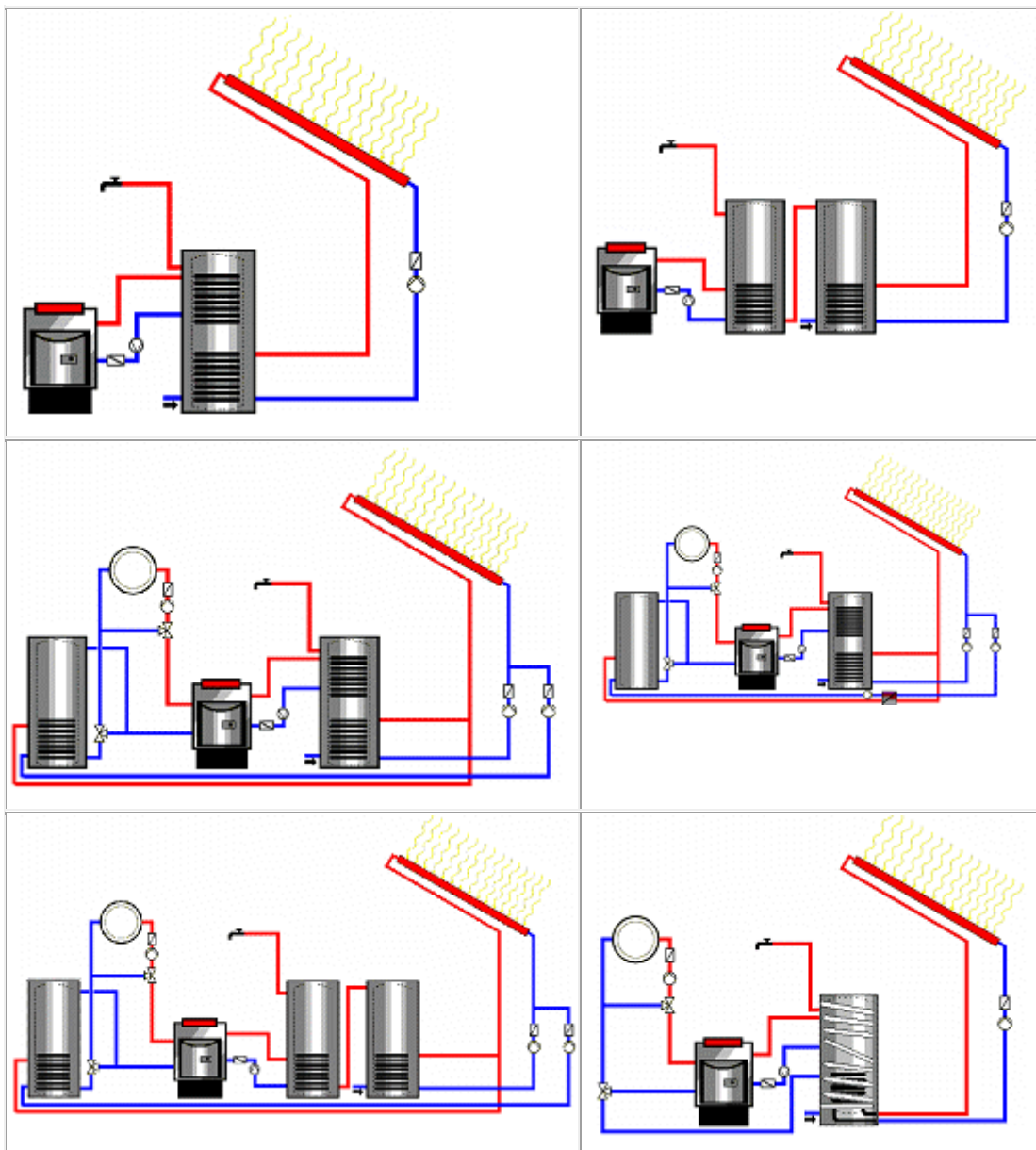
auroSTEP plus A 1.1

auroSTEP plus A 1.2

auroSTEP plus A 1.3

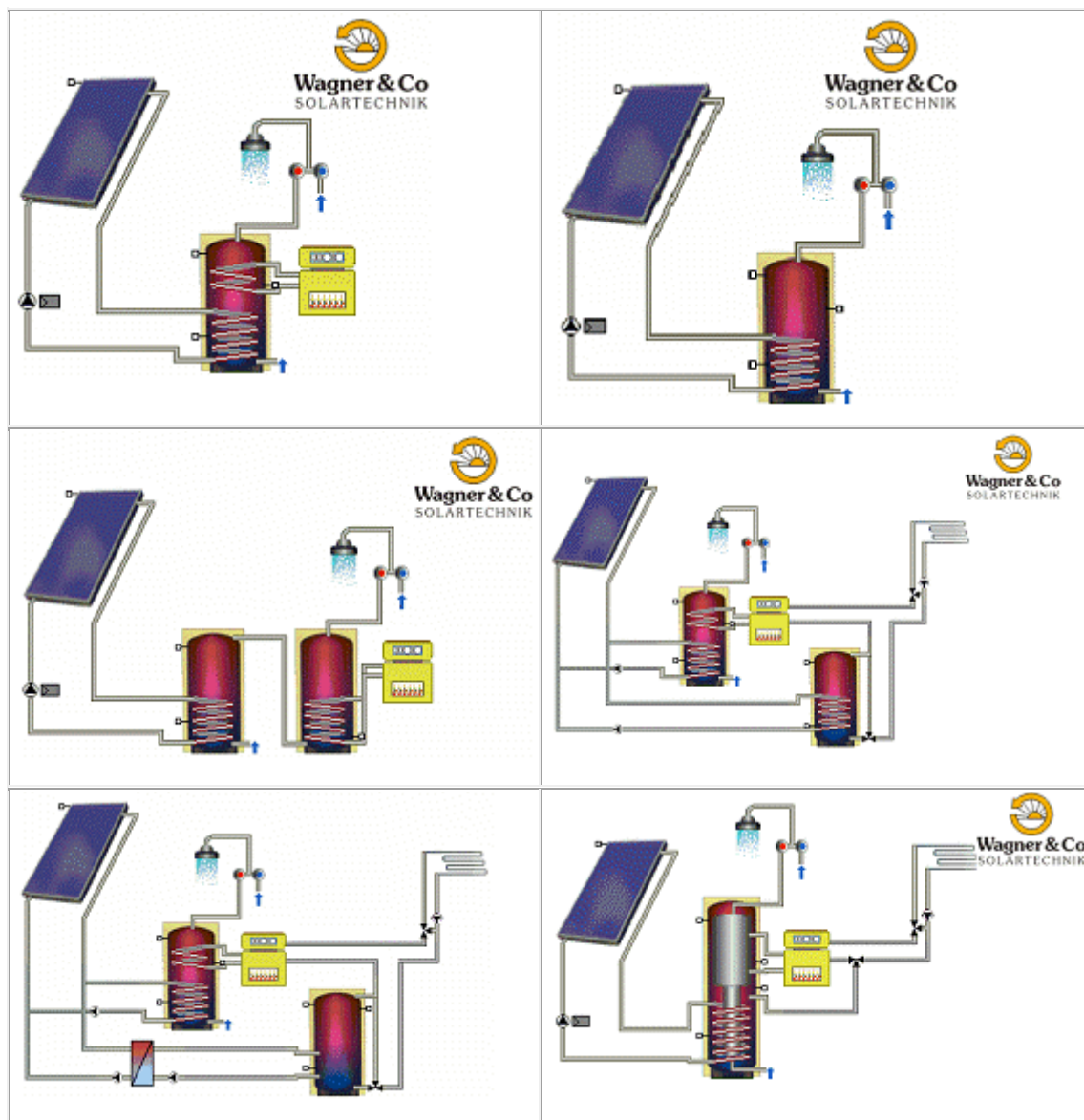
17.5.4 Viessmann Impianti

Gli schemi impiantistici seguenti sono offerti in esclusiva dalla ditta Viessmann. In questo modo è possibile selezionare in modo mirato i collettori, i serbatoi e le caldaie a condensazione della ditta Viessmann. Maggiori informazioni sono disponibili al sito www.viessmann.de.



17.5.5 Wagner Impianti

Gli schemi impiantistici seguenti sono offerti in esclusiva dalla ditta Wagner Solartechnik. In questo modo è possibile selezionare in modo mirato i collettori e i serbatoi della ditta Wagner. Maggiori informazioni sono disponibili al sito www.wagner-solartechnik.de



18 Index

A

Acqua sanitaria.....	159
ACS istantanea	92
Altezza	148
Angolo verticale.....	132
Apri.....	38
Aprire.....	45
Assistente	180
Assistente al dimensionamento.....	180, 218
Azimut.....	127, 132

B

Bagnanti	68
Barra	28
Barra dei menu	28
Barra dei simboli	28
Biblioteche.....	74, 75, 76
Bilancio energetico	209
Bilnacio	209
Broetje	242
Buderus	243

C

Calcola	179, 185, 188
Calcoli.....	73
Calcolo di redditività.....	218
Calcolo emissioni inquinanti	120
Caldaia istantanea.....	91
Calore di processo	57
Calore esterno	55
Campo collettori	127
Cancellare	45
Capitale esterno	190
Carico	158
Carico base	167
Categoria di riferimento	74
Certificazione	74
Chiudere	45
Ciclo di carico	52
Ciclo di vita.....	190, 218
Circuito a bassa temperatura.....	167
Circuito ad alta temperatura	167
Circuito collettori	122
Circuito riscaldamento	167
Circuito secondario.....	122

Coibentazione	127, 148
Collegamento	122
Collegamento serbatoio	122
Collettori	33, 76, 122
Colore piastrelle	69
Combinazioni tasti.....	28
Combustibili.....	78
Committente.....	42, 48
Componenti.....	43, 76, 118, 120
Conduttività	127, 148
Consumo annuo.....	52
Consumo di calore di processo	57
Consumo giornaliero.....	52
Contributi	73
Copertura	71
Costi combustibile	218
Costi elettricità	218
Costi esercizio	190

D

Dati	47
Dati di progetto	42, 48
Dati generali di progetto	42, 48
Dati meteo.....	218
Definizione	75, 132
Diagramma dei flussi	209
Dialogo principale	120
Diametro	148
Dintorni	69
Dispositivo antilegionella	120, 169, 170, 171, 172, 173
Dispositivo per la stratificazione del carico	148
Disposizione	224
Distanza tra le file di collettori.....	137
Drain back.....	249
Duplicare.....	45

E

Edificio.....	42, 48
Email.....	206
Energia primaria	78
Esercizio preliminare	185
Esportare	41

F

Fabbisogno acqua calda.....	120
Fabbisogno calore riscaldamento	120
Fabbisogno di acqua calda	52
Fabbisogno termico	55
Fabbisogno termico per il riscaldamento...	55
FAQ	225
Feuron	244
File	36, 42, 45, 48, 137
File meteo.....	49
Finanziamenti	190
Finestra	224
Flusso	158
Forma vasca	69

G

Grado di rendimento	164
Grado di rendimento della caldaia	164
Grafico	210, 211, 216, 217
Grafico relazione sintetica.....	218
Grafico risultati.....	218
Grafico vettoriale	218
Grandi impianti.....	79
Guida	225

H

horizON.....	132
--------------	-----

I

Immissione acqua fresca.....	68
Impianti commerciali	242, 243, 244, 245, 246, 247, 248
Impianto.....	67, 78, 91, 92, 117, 118, 122, 127, 132, 148, 151, 153, 155, 157, 158, 159, 164, 167, 168, 169, 250, 253, 254
Impianto di grandi dimensioni...	170, 171, 172
Impianto riferimento	120
Importa	132
Importare	39
Impostazioni	218
Impostazioni default	120
Inclinazione dei collettori	137
Indice	225
Inflazione	190
Informazioni	225
Installazione.....	7, 127
Interessi capitale	218
Interessi sul capitale.....	190

Interessi sul credito	190
Internet	225
interruzione dell'esercizio	249
Intervallo progressione	185
Intervallo simulazione.....	185
Investimenti	190, 218
ITW	242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

L

Licensing Provisions	16
Limitazione temperatura massima...	151, 153, 155
Località	49

M

Max Weishaupt.....	248
Menu	28, 74, 79, 89, 118, 179, 205, 224, 225
Meteo	120
Meteonorm.....	49
Miscelazione acqua fredda.....	159
Moduli aggiuntivi.....	79

N

Nome progetto.....	40
Nome variante	45, 120
Note generali	28
Numero	148
Numero versione	225
Nuova	45
Nuovo	37

O

Ombreggiamento.....	132
Opzioni	218
Orientamento	127
Orizzonte	133

P

Parametri	47, 49, 52, 55, 67, 78, 91, 92, 117, 118, 120, 122, 127, 132, 148, 151, 153, 155, 157, 158, 159, 164, 167, 168, 169, 190, 250, 253, 254
PDF	206, 218
Periodo	190
Periodo di copertura vasca	71
Periodo esercizio	52, 68, 164
Periodo funzionamento	158
Periodo riscaldamento	55

Piscina	67, 68, 69, 71, 72, 73, 79
Piscina allaperto.....	68
Piscina coperta.....	68
Pompa.....	170
Pompa circuito collettori	122
Portata	122, 169, 170, 171, 172
Potenza normata di calore dell'edificio	55
Precedenze di collegamento acqua calda	120
Preimpostazioni	218
Premesse	7
Prestito	190
Prezzi energia elettrica	78
Prezzo calore	188
Prezzo combustibile.....	190
Prezzo dei combustibili	78
Profili	75
Profilo consumo.....	52, 75
Profilo di carico.....	75
Progettista	42, 48
Progetto	36, 37, 38, 39, 40, 41
Panoramica	
lista	
albero	
albero di progetto	43
Protezione dal surriscaldamento	249
Protezione dal vento	69
Pulsanti.....	28

Q

Quantità	127
----------------	-----

R

Ratiotherm	245
Redditività.....	188, 190
Regolazione	120, 122, 148, 151, 153, 155, 169, 170, 171, 172
Relazione tecnica di progetto	206, 218
Resa.....	190
Resistenza elettrica	151, 153
Ricircolo	52
Riduzione temperatura.....	55
Riscaldamento ACS.....	117, 169, 170, 171, 172
Riscaldamento ausiliario.....	68, 158, 164
Riscaldamento notturno	55
Risparmi.....	78, 190
Risultati	205, 206, 210

S

Salto termico dello scambiatore	122
Salva.....	132
Salvare.....	40, 45
Scambiatore di calore	148, 155
Scambiatore di calore esterno	168
Scambiatore esterno.....	92
Scambiatore/tank.....	155
Schema d'impianto	242, 243, 244, 245, 246, 247, 248
Schermata.....	28, 242, 243, 244, 245, 246
Seleziona	120
Sequenza di carico	122
Serbatoio	148, 151, 153, 155, 157, 158, 159
Serbatoio acqua in temperatura	151
Serbatoio solare	151
Simulazione	185
Sintesi	206
Sistema.....	79, 89, 180
Sistema satellitare.....	92
Stampa	206, 217
Stratificazione accumulo.....	120
Superficie.....	69
Superficie finestre	55
Superficie utile	55

T

Tabella	216
Tasso	190
Tasso inflazione.....	218
Temperatura	69
Temperatura accumulo.....	158
Temperatura acqua fredda	52
Temperatura ambiente	72
Temperatura ambiente interno	55
temperatura della mandata del collettore	122
Temperatura dell'acqua	68
Temperatura di arrivo.....	169
temperatura di riferimento del serbatoio	122
Temperatura esterna di progetto	55
Temperatura limite di riscaldamento	55
Temperatura on/off.....	148, 151, 153
Temperatura teorica.....	52, 122
Temperatura teorica accumulo	155, 158
Temperatura teorica serbatoio	151, 153
Temperature on/off.....	155, 157, 158
Tempo di carico	151, 153, 169

Termovettore	122
Teufel und Schwarz.....	246
Tipo di impianto.....	79, 89
Tipo finestre	55
Tubature.....	127

U

Umidità dell'aria	72
Utenza	92

V

Valore capitale	188
Valore $k \cdot S$	168
Valvola di deviazione	155, 157
Valvola di miscelazione.....	169, 170, 171, 172
Variante	45, 46, 120
Visualizzazione	185, 224
Volume.....	148, 155

W

Wagner	247
--------------	-----

